<36631994310019

Die

künstliche Fischerzeugung

nach den Erfahrungen

der

künstlichen Fischzuchtanstalt

des

General-Comité

des

landwirthschaftlichen Vereins von Bayern

an der

k. Central-Thierarzneischule zu München

von

Dr. Fraas.

München, 1854.

Literarisch-artistische Anstalt

der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Vorbemerkung.

Wenn wir bei nachfolgender Auseinandersetzung manche Mittheilungen bekannter und gewöhnlicher Proceduren nur kurz behandeln, so geschieht es, weil dieselben selbstverständlich und überdieß bereits in einer ziemlichen Anzahl von Schriften verbreitet und Jedermann zugängig sind. Anders begreiflich ist es mit den Verbesserungen, Aenderungen, ja Entdeckungen, welche mit der Zeit auf dem Wege der Erfahrung in Folge des Fortschrittes überhaupt gemacht werden mußten.

Nachdem am 1. November 1853 der Unterzeichnete zuerst mit der künstlichen Befruchtung des Laiches zweier Varietäten von Forellen — der Gebirgs- und Moorforelle — gemacht und nach 43 Tagen Junge erhalten hatte, bewilligte das General-Comité die nöthigen Mittel und ordnete die weiteren Vorkehrungen an, um in den Quellen der hiesigen Central-Thierarzneischule eine künstliche Fischerzeugungs-Anstalt im Sinne einer Samen-vermittlungs-Anstalt, — hier also einer Fischbrut- oder Fischeier-vermittlungs-Anstalt für ganz Bayern — ins Leben zu rufen und legte die nächste Ausführung daselbst in des Unterzeichneten Hände. Zugleich hatte es auch durch einen der Fischerei kundigen jungen Fischer, Hrn. Kuffer, mittels einer Reise nach Hüningen sich weitere Mittel der Belehrung durch Anschauung, nachdem Hr. Direktor Kraus mit gewohnter Gründlichkeit die

vorbereitenden Arbeiten eingeleitet hatte, verschafft. Hr. Kuffer kehrte Mitte November zurück und von da an begannen die größeren Geschäfte und dauern ununterbrochen fort.

Nach der passenden Zeit beschränkte sich natürlich unsere ganze Thätigkeit auf den Einsatz der Eier von eben laichenden Fischen der Familie der Salmoneen. Am nächsten lagen uns die Spielarten der Forellen (**S. Fario**).

Da bei noch mangelnden Verbindungen mit den Fischern es schwer war, gerade immer reife Exemplare in der Laichzeit befindlicher Fische zu erhalten, so wurden Excursionen an die bayerischen See'n zunächst zu machen beschlossen. Nachdem auch einige von Hüningen mitgebrachte Eier des Rheinlachses eingesetzt waren, gelang es vom Schliersee eine große Anzahl schönen Laiches des Salmlings (**S. Umbla**), der später aus der k. Hofküche Sr. Majestät des Königs Ludwig, dann vorzüglich durch Hrn. Hoffischer Schießl ansehnlich vermehrt wurde, zu erhalten. Ebenso erhielten wir durch die Freundlichkeit des Hrn. Administrators Meßner von Tegernsee schönen Forellen- und Salmlingslaich, und noch mehr durch Hrn. Hoffischer Bierbichler zu Ambach, welchen Herren Allen wir großen Dank schuldig sind. Ferner erhielten wir vom Hrn. Schießl, dem kundigsten Fischmeister unserer Stadt, den Laich des sogenannten Wildfangsalbling und des Würmseelachses, und von Hrn. Reis wie von Hrn. Kuffer, dem Vater, eine große Zahl trefflicher Forellen- und Rutteneier. Ueberdieß wurden viele neue Verbindungen geknüpft und selbst Bastardirungen versucht, darunter besonders jene, wie es scheint, der Natur nachgeahmten des Salmlings mit Renken und des Salmlings mit Forellen Interesse haben, so ferne es dadurch vielleicht am besten gelingt, den tiefe Wasser suchenden Salmling auch in kleineren

Gewässern fortzubringen. Auch eine große Anzahl Renkenlaich wurde eingesetzt. Leider aber entgingen uns die Silberlachse und Grundforellen (**Salmo argentea** und **S. Trutta**), was jedoch von letzterer noch zweifelhaft ist.

Der Verfasser.

Verfahren.

Da es vorerst Grundsatz bleibt, daß nur Arten derselben Gattung mit einander erfolgreich gepaart werden können, so ist nöthig, Milchner und Rogener entweder Einer Art, oder wenn man kreuzen, d. h. Bastarde erzeugen will, selbst Männchen und Weibchen verschiedener Arten, — immer aber ein und derselben Gattung angehörend! — zur Laichzeit sich zu verschaffen. Am wohlfeilsten werden die Eier durch Verträge, die man mit Fischern schließt, acquirirt, indem man diesen eine kleine Vergütung für Ueberlassung des Laiches zahlt. Auf Fischmärkten, an See'n und Flußfischereien, selbst in den Küchen großer Gasthöfe und reicher Tafeln überhaupt ist leichtlich zur passenden Zeit Ausbeute genug zu finden. Die Fische sollen frisch gefangen oder jedenfalls nicht über 14 Tage in Behältern gewesen sein. Dennoch erhielten wir auch mittelmäßig guten Laich von Fischen (Forellen), die mehrere Monate lang in sehr kleinen Weihern aufbewahrt waren. Fühlen sich die Bäuche der Rogener weich an und fließt bei den Männchen auch auf gelinden Druck etwas Milch aus, so kann zur künstlichen Befruchtung geschritten werden.

Man nimmt nun ein mehr weiter als tiefes Gefäß von Thon, Porzellan, Blech ꝛc., und füllt in dasselbe 2—4 Zoll hoch von jenem Wasser, in welches man den Laich zum Brüten einsetzen

will, oder man sorgt dafür, daß mindestens ein reines, am besten Quell- oder Brunnenwasser, die Temperatur erhält, welche zur Befruchtung nothwendig ist. Ein kleiner Thermometer wird bald die nöthige Auskunft geben und welche Grade zu beachten sind, wird unten angegeben.

Nachdem dieß geschehen ist, werden die Fische zur Hand gebracht, der Operateur ergreift einen Rogener hinter den Floßen und läßt bei einiger Größe den Fisch am Schwanzende, das sich einige Zeit krampfhaft bewegt und den Abgang der Eier erschweren zu können scheint, halten. Darauf streift er mit dem Daumen der anderen Hand gegen den After zu und in schiefer Richtung gegen das Wasser im Gefäße (Fig. o.) Kommen die Eier leicht und einzeln (bei manchen Fischen — **Perca** z. B. — sind sie aber auch natürlich reif verbunden!) zum Vorschein, so sind weitaus die meisten gewiß zur Befruchtung reif. Geht es aber schwer und bleiben die Eier zusammenhängend, so ist jede Mühe vergeblich und den Fischen obendrein schädlich.

Wenn auf diese Weise von Einem oder mehreren Rogenern der Boden des Gefäßes rasch mit Eiern bedeckt ist, nimmt man auf gleiche Weise einen Milchner zur Hand und drückt ebenso einige Tropfen Milch heraus, und fährt so lange mit ihm und anderen Milchnern fort, bis die über den Eiern stehende Flüßigkeit sich trübt und milchigt wird. Man kann hierauf mit dem Bart einer Feder oder einem Haarpinsel oder selbst mit der Hand die Eier etwas untereinander mengen und etwa 5 Minuten stehen lassen, worauf die Befruchtung vollendet ist. Die Eier können hierauf in die unten zu beschreibenden Blechbüchsen oder Einsätze überhaupt an den Ort gebracht werden, wo sie ausgebrütet werden sollen. Man schüttet sie sammt dem Wasser, das bei der

Befruchtung diente, dahin aus. Es ist aber sehr gut, wenn sie gleich nach der Befruchtung möglichst wenig geschüttelt oder wie immer bewegt und turbirt werden. Daß die Erhaltung der normalen Temperatur Hauptsache bei Allem bleibt, ist klar.

Coste empfiehlt das Abgießen des Wassers nach dem Ausstreifen des Rogens und die Erneuerung mit frischem Wasser, bevor die Milch zugespritzt wird, weil, wie er sagt, die die Eier umhüllende schleimige Materie der Befruchtung hinderlich sei und also entfernt werden müsse. Quatrefages findet das, in Anbetracht dadurch das Aufquellen der Schleimschichte um die Eier doch nicht verhindert, die ganze Operation aber verzögert werde, bedenklich. Wir haben auf beide Weise befruchtet und keine Nachtheile erfahren. Wir haben selbst in ein und dieselbe Schüssel abwechselnd Rogener und Milchner (von **S. Umbla**) gestreift und die Eier zeitweise mit der Hand umgerührt, ohne davon Nachtheile zu bemerken. Dieß mag indessen je nach den Arten der Fische verschieden sein.

Ein sicheres Kennzeichen, daß die Eier zu alt, d. h. überständig im Mutterleibe geworden und also zur Befruchtung untauglich sind, ist nur, daß dieselben ins Wasser gekommen, sich gleich trüben und in sehr kurzer Zeit weiß werden.

Es können begreiflich sehr verschiedene Arten, die Milch mit dem Rogen zu mengen, ausgedacht werden und Coste hat uns auch mit mehreren dergleichen bekannt gemacht. Es ist aber die Lebensfähigkeit der Samenthierchen im Wasser so kurz, ihre Menge so enorm groß und die gewöhnlichste oben angegebene Methode so zweckdienlich, daß alle weiteren Künsteleien vom Uebel sind.

Eine interessante Aufgabe für Versuche wäre die Bestimmung

der Zeit, wie lange in Wasser nach guten Regeln gesetzte Eier ihre Fähigkeit, befruchtet zu werden, bewahren können?

Ein Männchen kann zur Befruchtung einer großen Anzahl von Rogenern hinreichen, wenn man es allmählich nach dem jeweiligen Grade der Reife seiner Milch benützt. Es kann daher nur nützlich sein, wenn man sich einige Milchner vorräthig in Fischkästen hält, um den da und dort oft zufällig zur Hand kommenden Rogen immer gleich befruchten zu können. In der Natur indessen folgen häufig mehrere Milchner Einem Rogener.

Viel mehr als der Rogener verträgt übrigens der Milchner in der Laichzeit.

Wenn die französischen Autoren von einer mit den Eiern oft zum Vorschein kommenden eiterigen Materie bei überständigen Rogenern sprachen, so kann dieß offenbar nur in sehr späten Zeiträumen vorkommen.

Wir bemerkten sie nicht.

Hr. Millet in Paris legte in neuerer Zeit besonderen Ton darauf, daß die Fische ebenso wie die Vögel ihre Eier nicht auf einmal, sondern nach und nach legten, daß sie also auch nur nach und nach reiften, und daß somit die Fische auch nur zu wiederholtenmalen und dann immer nur theilweise dürften ausgestreift werden. Schon unser erster Versuch aber und später noch mehrere widersprachen dem, obgleich begreiflich bei fast jedem Einsatze todte Eier vorkommen und somit der nur fraktionirten Reife zugeschrieben werden können. Ich befruchtete nämlich das Erstemal etwa 1000 Eier einer Gebirgsforelle mit weißen und 500 einer kleineren Moorforelle mit röthlichen Eiern. Erstere waren überreif und standen bis auf circa 20 ganz ab, — letztere aber, die Alle ausgestreift wurden, lieferten auch bis auf etwa 20—30 St.

Alle Junge. Das Millet'sche Verfahren der fraktionirten Befruchtung würde auch wegen der Nothwendigkeit, große Fischbehälter mit Fischen angefüllt immer parat zu haben und wegen vergrößerter Mühe den Nutzen der ganzen künstlichen Fischerzeugung sehr verringern. Die Fische an Stricken im Wasser aufzubewahren, wie er vorschlägt, ist wohl eine beim Fischfang zeitweise praktizirte bekannte, aber für eine rationelle Fischerzeugungsanstalt rohe, verwerfliche Procedur.

An der eigenthümlichen Weichheit des Bauches der Fischweibchen erkennt man nach einiger Uebung bald, ob der Rogen reif ist oder nicht und das Maaß des passenden Druckes ist auch bald begriffen —, aber dergleichen Dinge lassen sich nur in der Praxis, nicht aus den Büchern erlernen.

Da es Fische gibt, deren Laich natürlich zusammenhängen bleibt, selbst wenn der Rogen reif zur Befruchtung ist, so muß darauf geachtet werden. Ich werde nach weiteren Erfahrungen darüber Mittheilung machen.

Das Gefahrlose der verständig geübten Manipulation des Ausstreifens betreffend, bemerke ich, daß von uns im Schliersee über vier Zentner Salmlinge und in Ambach am Würmsee eben so viele Forellen behandelt wurden, und ausserdem noch sehr viele Fische, ohne daß irgendwie Nachwehen eintraten oder von den Fischbesitzern auch nur eine Klage wäre erhoben worden.

Was die Bestimmung der Arten bayerischer Salmoneen betrifft, so wäre darüber, wie namentlich auch über die oft sehr falsch angegebene Laichzeit noch Manches zu sagen, indessen genüge hier nur so viel, daß wohl kaum ein anderes Land so reich an Varietäten des Königs der Süßwasserfische, des **Salmo Umbla** (Salmling) ist, ja daß manche wohl neue Spezies selbst bilden

dürften. So gewiß der kleine Tegernseesalmling, den wir als **S pumilio** einführen möchten, während der Wildfangsalmling des Wallersee's und der Würmseelachs nur Varietäten zu seyn scheinen. Sehr interessant ist der häufig vorkommende und von Kennern im Geschmack besonders hochgeschätzte natürliche Bastard dieses Fisches, der offenbar zwischen **S Umbla** und dem zur selben Zeit laichenden **S. Wartmanni** (Renken) entstanden ist, und sich durch längeren und schmäleren Körper, Farblosigkeit und kleinen Schuppenansatz leicht unterscheidet.

Die Verbreitung der **S. Fario** in einigen Varietäten, der **S. Trutta**, der **S. vexillifer** und **Hucho** und des **Lucioperca Sandra** wird ein Leichtes sein, schwerer wohl die für uns so besonders wichtige des **S. argentea**, der auch, jedoch selten, in unseren See'en vorkommt.

Das Wasser.

Soviel bis jetzt bekannt ist, scheinen die im Wasser natürlich gelösten Mineralbestandtheile ohne besonderen Einfluß bei der künstlichen Bebrütung zu sein. Wasser aus Hochplateau's mit Kalkgerölle scheinen ebenso gut, wie jene aus Urgebirgsformationen, Die Vegetation an diesen Wassern, an welchen man gemeinhin schon die Forellenbäche erkennt, **Veronica Beccabunga** und **Anagallis**, Kresse, Wassermerk- und **Potamogeton**-Arten — sie scheinen alle mehr von der Temperatur als von den im Wasser gelösten Stoffen abhängig zu seyn, wie dieß ja auch bei der Landvegetation der Fall ist, wo die Bedeutung der klimatischen Verhältnisse für das Vorkommen und den Verbreitungsbezirk der Pflanzen viel größer als jene der im Boden vorkommenden nährenden Substanzen ist. Uebrigens sind diese Wasserpflanzen, an

eine mehr gleichmäßige Temperatur gewöhnt, theilweise sehr empfindlich gegen die Temperaturextreme. Sie haben durch die ihnen anhängenden Infusorien, Würmer und Schalenthiere eine ganz besonders große Bedeutung für die erste Ernährung der jungen Fische.

Von größter Wichtigkeit scheint aber die im Wasser eingeschlossene, zum Athmen der Eier und Embryone nothwendige Luft und die Bewegung des Wassers selbst zu sein.

Dergleichen hat aber Einfluß auf die Praxis beim Einlegen von gebrannten Steinen oder von metallenen Gefäßen, die begreiflich sich oxydiren oder wenn auch nur in geringerem Maaße das Wasser zersetzen. Starke alkalische Substanzen, wie z. B. gebrannter Kalk, wirken rasch tödtlich für die Eier.

Wenn todte Eier verfaulten und diese, sowie z. B. verfaulte Fischtheile, die man etwa zur Fütterung vorwarf, längere Zeit im Wasser lagen, so bilden sich schädliche Gase, die theils vom Wasser absorbirt werden und somit direkt schädlich wirken, theils steigen sie in die Höhe und bilden, auf der Oberfläche zerplatzend, ölige Flecken (Sumpfgas, ölbildendes Gas u. dgl.).

Die Eier.

Was nun die Eier in ihrer weitern Behandlung an sich betrifft, so ist bei der Befruchtung, die in fünf Minuten, und wohl auch in kürzerer Zeit oft, jederzeit vollendet ist (die Samenthierchen leben nicht viel über 8—15 Minuten im freien Wasser) an denselben ausser sehr leichter Trübung, die überdieß nur zu täuschen scheint, nichts zu bemerken. Keimbläschen zeigt sich unter einem dunkeln Flecke sehr bald an. In ein helles Glas, mit Wasser gefüllt, gebracht, sieht man schon nach 24 Stunden im

Ei einen dunklen Querstreifen im obern Drittheil desselben entstehen. Dieser Streifen zeigt die Grenze der von der äußeren Haut sich trennenden inneren Dotterhaut an. In der Mitte der inneren Haut auf dem Grenzstreifen bildet sich ein, dann zwei, dann mehrere Hügel von vielen Oeltröpfchen umgeben und nach vier Tagen ist dieser sogenannte Furchungsprozeß, der ein Zeichen der gelungenen Befruchtung, vollendet. Von nun an sieht man blos äußerlich einen weißen weniger durchsichtigen runden Fleck, — eben an der Trennungsstelle der innern Haut — umgeben von großen Oeltröpfchen. Dieser Fleck verändert öfters seine Stelle bei der Bewegung, was uns bis jetzt als ein ungünstiges Zeichen erschien. Nach 10—14 Tagen (bei **Salmoneen**) wird der sich mehr aufhellende Fleck dahin verändert, daß, gegen das Licht gehalten, im Innern des Eies vorerst ein Ring, bald darauf ein mit konischer Zuspitzung und schmal kolbenförmigen Anfange versehener Embryo — ganz einem Pflanzenembryo z. B. bei der Erbse ꝛc. ähnlich — und quer liegend erscheint (Fig. e). Nun ist kein Zweifel mehr an der Befruchtung, selbst für minder Geübte. Nach 4 Wochen erscheinen dann bei Forellen und Salmlingen, später bei Rheinlachsen (?), 2 schwarze Punkte, der eine mehr, der andere weniger deutlich — die 2 Augen des nun ganz deutlich mit Herz und Blut bereits sichtbar versehenen Fischchens.

Nach 43—56 Tagen, verschieden je nach der Temperatur des Wassers, schlüpfen sie aus und zwar nicht Alle zu gleicher Zeit, sondern im Verlauf von 3—4 Tagen nacheinander.

Es ist falsch, daß die Fischchen zum Ausschlüpfen der Bedeckung der Eier mit feinem Kies bedürfen, wie dieß im zweiten Bericht von Hüningen behauptet wird. Zu-

verläßig ist dieß bei Forellen nicht der Fall. Das Bedecken des Laiches mit Steinchen macht die Verfolgung der Pilze sehr schwer und ist somit, wenn auch nach unserer Erfahrung nicht für das bedeckte Ei an sich, sondern eben nur durch Erschwerung der Controlle gefährlich.

Jene Eier aber, welche nach 3—4 Wochen noch immer keinen Querstreifen, sondern jenen runden opaken und weißlichen Fleck zeigen, dabei aber ganz hell bleiben, selbst bis zum Ausschlüpfen fort, jene Eier sind leer, — d. h. nicht befruchtet. Der Fleck ist also nur erst nach einer bestimmten Zeit ein Kennzeichen mangelnden Gedeihens, vorerst aber ganz normal, obgleich das Gegentheil von Frankreich aus behauptet wurde.

Die weitere Behandlung des unter die Steine sehr begierig sich verkriechenden Fischchens von der Salmoneenfamilie besteht lediglich darin, sie da zu lassen, wo die Eier standen und sie gerade so wie diese zu pflegen, d. h. zu reinigen von todten Eiern und vorhandenen Pilzen. Nach 3—4 Wochen können sie ohne Nachtheil dahin versetzt werden, wo man sie für immer haben will. Wir sind aus vielen Gründen gegen die künstliche Auffütterung, wie auch die französischen Züchter. Auch scheinen die kleinen Fischchen in der ersten Zeit nur wenig Feinden ausgesetzt.

Temperatur.

Eine äußerst wichtige Sache bei der Befruchtung ist auch nach unseren Erfahrungen die Temperatur des Wassers. Aechte Forellenbäche haben durchschnittlich zwischen 5 bis 8° R. Wärme im Winter und nach unseren Thermometerbeobachtungen steigt thatsächlich die Wasserwärme unserer Quelle, wenn es kälter wird,

um $^1/_2$ bis $^3/_4$ Grade und darüber. Sie zeigte in den kalten Dezembertagen bei einem Thermometerstand von 14,3° C. im Freien eine Wärme von 8,9° C., — später beim Thauwetter des Januar nur 7,3° C. In Mitte Januar stieg sie schon wieder auf 8,5° C. Sie hatte diese Wärme gleich bei Ihrem Austritt aus der Erde, in einer Entfernung von 200 Schritten zeigte sie, langsam rieselnd, schon 1 Grad weniger. Man soll nun bei der Befruchtung Wasser zwischen 6—8° R. von dem Forellenbache nehmen und darin die Befruchtung nach den bekannten Angaben vornehmen.

Das Wasser der See'n, z. B. des Schlier- und Tegernsee, war im Dezember 6,3° C. In einer Tiefe von 10 Fuß 7° C. Und doch laichte hier der **S. Umbla!** Diesem sagte also auch eine niederere Temperatur zu. Es wurde in Wasser von 4—6° C. von uns mit Erfolg befruchtet. Auch die Rheinlachse scheinen eine niederere Temperatur zu verlangen, denn die von Hüningen überschickten Eier starben in unseren zwischen 6—8° R. warmen Forellenquellen sehr häufig, nicht aber im laufenden Brunnenwasser von 3,8°—4° C., worin sie sich sogar, freilich langsam genug, zu vollkommenen Embryonen entwickelten. Zum Ausschlüpfen wurden sie indessen doch in das Brütwasser zurückgesetzt. Bei einer Temperatur des Wassers, zwischen 10—13° R. wechselnd, starben alle Eier, selbst schon mit großen Embryonen versehene, sehr schnell ab — und zwar von **S. Umbla, S. Salar** und **S. Fario.** Auch die der Rutte (**Lota marmorata**) starben rasch ab. Sommerlaich-Fische verlangen bekanntlich eine noch höhere Temperatur zum Bebrüten. Wohl aber konnten Forelleneier, schon bis zum Ende bebrütete, in Wasser von + 2° C. ausschlüpfen und am Leben bleiben.

Nach den Erfahrungen Quatrefages' dauert die befruchtende Fähigkeit der Milch im Wasser

beim Hecht nur etwas über 8 Minuten,
„ Karpfen . . . . 3 „
„ Barsch oder Barbe . 2 „

Sie blieb dieß bis zu einer Temperatur

von 2° C. beim Hecht,
„ 12° „ „ Karpfen,
„ 15° „ „ Barsch,
„ 23° „ „ Barbe.

Bis zum Eispunkt abgekühlte, aber nicht mit Wasser in Berührung gebrachte Fischmilch behielt 64 Stunden lang ihre befruchtende Kraft. Selbst gefrorene Hechtmilch blieb befruchtend und starb erst bei einer 5 Stunden langen Kälteeinwirkung von — 10—12° C. Das Conserviren der Fischmilch in der Kälte und im Milchsack natürlich eingeschlossen ist für den Winter sehr wichtig. Im Wasser läßt sie sich nicht aufbewahren.

Ein Temperaturwechsel von 4—5° über oder unter der natürlichen Grenze scheint den Fischeiern immer tödtlich zu sein.

Die ständigere Temperatur der Quellen ist vorzüglich die Ursache des Ziehens der Fische stromaufwärts in der Laichzeit.

Nach Quatrefages soll die Temperatur des Wassers, in welchem befruchtet wird,

bei Winterfischen (z. B. Forellen) 4 — 6° R.,
„ Frühjahrsfischen (Hechte) . 8—10° „
„ Vorsommerfischen (Barsche) 14—16° „
„ Sommerfischen (Barbe) . 20—25° „ (?)

sein. —

Wir befruchteten Forellen und Salmlinge mit Erfolg bei 4—8° C. und brüteten sie bei 7—8° C. aus!

Die Berechnungen Quatrefages' sind auf die Bewegung der Spermatozoiden gegründet und er nimmt an, daß, so lange diese Bewegung dauere, auch die Fähigkeit zu befruchten vorhanden wäre. Allein die Bewegung der Samenthierchen wird neuerlich als eine autonome nicht oft mehr angesehen und ist bei der enormen Kleinheit Mancher bei Fischen (z. B. der Rutte) so prekär, daß sie von einer Molekularbewegung schwer zu unterscheiden ist.

Die Wassertemperatur betreffend, bemerke ich noch, daß Forellen bei verhältnißmäßig sehr niederer Temperatur in Bächen, zumal in Moorbächen, existiren können, obwohl mir zweifelhaft ist, ob sie auch da laichen. Nach der Mittheilung eines trefflichen Physikers, des Herrn Professor Dr. Meister zu Freising, dem wir so schöne meteorologische Beobachtungen verdanken, enthält die gleich unterhalb Freising in die Isar mündende Moosach, ein klarer Moorbach, viele Forellen. Mir selbst ist dieß aus Erfahrung bekannt. Die mittlere Temperatur des Moosach- und Isarwassers verhielt sich aber in 5 Jahren wie folgt:

Beobachtungen über die Temperatur des Wassers angestellt zu Freising.

Monate.	1842		1843		1844		1845		1846		Medium	
	Moosach	Isar	Moosach	Isar	Moosach	Isar	Moosach	Isar	Moosach	Isar	Moosach	Isar
Januar	—	—	3,8	2,1	3,1	1,2	4,4	1,9	4,2	2,2	3,9	1,8
Februar	2,8	—	5,2	3,7	3,7	2,3	2,9	unzu-	4,4	3,6	3,8	3,2
März	4,4	—	6,4	6,1	5,3	4,4	3,7	gänglich	5,9	5,4	5,1	5,3
April	6,7	—	8,2	8,7	7,7	8,4	7,4	7,6	8,0	8,6	7,6	8,3
Mai	10,3	—	10,3	10,2	8,7	9,6	8,2	9,0	10,0	11,8	9,4	10,0
Juni	12,1	—	10,2	11,7	11,6	13,7	13,1	14,6	11,9	15,0	11,8	11,2
Juli	13,0	—	12,3	13,4	10,4	11,7	12,6	14,6	12,2	15,4	12,1	13,8
August	12,2	—	12,0	13,3	11,3	12,3	11,3	13,3	12,0	15,3	11,8	13,6
September	—	—	9,4	11,3	9,1	10,1	—	—	9,2	10,2	9,2	10,5
Oktober	7,0	—	7,5	7,8	8,6	10,2	7,4	7,9	8,2	8,7	7,7	8,6
November	5,4	—	5,9	4,9	5,8	5,1	6,7	6,0	5,1	4,1	5,8	5,0
Dezember	4,4	3,6	5,0	3,1	3,5	0,8	3,5	2,1	2,1	0,4	3,7	2 0
Jahr	7,8	—	8,0	8,0	7,4	7,5	7,4	—	7,8	8,6	7,7	7,8

Bemerkung. Die Beobachtungen wurden jeden Sonnabend an derselben Stelle mit demselben Instrumente angestellt. Wegen des gleichförmigen Temperaturganges erschien die Fortsetzung durch weitere Jahre nicht erforderlich. — Temperatur der Jahreszeiten: Frühling: Moosach 7,4, Isar 7,9; Sommer: Moosach 11,9, Isar 12,9; Herbst: Moosach 7,6, Isar 8,0; Winter: Moosach 3,8, Isar 2,3.

Es war also im Dezember und Januar, der Forellenbrützeit, die Temperatur des Moosachwassers nur 2° höchstens über jene der Isar gestiegen — und im Allgemeinen nur 3,8° R.

In meinem Versuchsapparat konnten Forellenembryone bei 2° C. nicht blos leben, sondern sogar, obschon mangelhatf, ausschlüpfen!

In Ermittlung der rechten Temperaturgrenzen, zwischen welchen irgend ein Laich ohne Nachtheil verharren kann, liegt eine große Aufgabe für den nächsten Fortschritt der künstlichen Fischerzeugung und wir halten es für nützlich, die dem General-Comité von Herrn Conservator Lamont so freundlich überlassenen Temperaturerhebungen mehrerer Quellwasser und bayerischer Flüsse nebst seinen Bemerkungen hier mitzutheilen, da die anderweitigen Abdrücke derselben wohl selten dem Landwirthe zur Hand sind.

Wenn damit die oben erwähnten Versuche Quatrefages und die eigenen Beobachtungen der Temperatur des Wassers, in welchem Fische regelmäßig laichen, verglichen werden, so wird klar werden, in welchem dieser Wasser Eier zum Ausbrüten erfolgreich eingesetzt werden können und in welchem nicht. Wenn ein Fisch im Frühling, etwa im April, laicht und dazu 12° R. Wassertemperatur braucht, so kann das Isarwasser z. B., welches im April nur 8° R. durchschnittliche Temperatur hat, dazu nicht dienen.

Tabelle I.

Temperatur der Isar

nebst der

gleichzeitigen Temperatur der Luft in Bogenhausen.

	Temperatur der Isar	Temperatur der Luft		Temperatur der Isar	Temperatur der Luft
	Reaumur			Reaumur	
1852			1853		
Mai . .	+ 9°.87	+ 10°.02	Januar .	+ 3°.08	+ 0°.12
Juni . .	+ 12.80	+ 12.69	Februar ..	+ 2.52	— 2.34
Juli . . .	+ 14.53	+ 14.46	März . .	+ 3.44	— 1.55
August .	+ 12.89	+ 13.21	April . .	+ 5.06	+ 4.01
September	+ 10.72	+ 10.10	Mai . .	+ 8.43	+ 8.89
Oktober .	+ 7.37	+ 5.56	Juni . .	+ 10.68	+ 12.41
November	+ 6.63	+ 5.75	Juli . .	+ 12.94	+ 14.32
Dezember	+ 3.07	+ 1.89	August .	+ 13.05	+ 13.54
			September	+ 11.45	+ 10.11
			Oktober .	+ 9.00	+ 6.39
			November	+ 5.49	+ 1.26
			Dezember	+ 2.05	— 5.09

Tabelle II.

Temperatur der Pegnitz

nebst der

gleichzeitigen Temperatur der Luft in Bamberg.

	Temperatur der Pegnitz	Temperatur der Luft		Temperatur der Pegnitz	Temperatur der Luft
	Reaumur			Reaumur	
1850			1851		
Januar .	—	—	Januar	+1.°32	+1.°81
Februar	—	+4.°00	Februar	+2.87	+1.30
März .	+2.°45	+2.72	März .	—0.04*)	+4.34
April .	+7.41	+8.34	April .	+1.63*)	+8.60
Mai .	+10,00	+10.69	Mai .	+4.78*)	+8.88
Juni .	+14,74	+14.40	Juni .	+10.00	+13.77
Juli . .	+15,49	+14.47	Juli . .	+13.01	+14.33
August .	—	+14.23	August .	+14.43	+14.63
September	+10.72	+10.15	September	+10.22	+10.22
Oktober	+7.03	+6.49	Oktober	+8.94	+9.16
November	+5.28	+5.66	November	+2.41	+1.95
Dezember	+2.48	+1.74	Dezember	+1.22	+1.58

*) Ein Theil des Quecksilbers im Thermometer getrennt, daher die Bestimmungen selbst unbrauchbar.

Tabelle III.

Temperatur des Tegernsees

nebst den

monatlichen Mitteln der Temperatur der Luft.

		Temperatur des Tegernsees.	Monatliches Mittel der Luft-Temperatur	Bemerkung.
1851 Juli	20	+ 12.0	+ 11.8	Auch an den Stellen, wo der See zugefroren war, ist die Temperatur des Wassers nie unter + 2°0 gesunken.
	21	+ 12.5		
	27	+ 12.5		
	29	+ 13.5		
August	21	+ 12.0	+ 12.1	
	23	+ 13.5		
	26	+ 13.5		
September	14	+ 9.5	+ 8.1	
	30	+ 9.5		
Oktober	7	+ 8.0	+ 7.1	
	9	+ 8.7		
	13	+ 9.5		
	15	+ 9.5		
November	30	+ 4.0	— 0.1	
Dezember	31	+ 2.5	+ 1.3	

Temperatur der Quellen am rechten Isarufer zwischen Bogenhausen und Haidhausen.

		Quelle I	Quelle II.	Quelle II_1.	Quelle III.	Quelle IV.	Quelle V_0.	Quelle V_1.	Quelle V_2.	Quelle VI.
1852	Mai	+ 7.50°	+ 7.53°	—	+ 6.78°	+ 6.70°	+ 6.88°	—	—	+ 6.51°
	Juni	+ 7.54	+ 7.50	—	+ 6.70	+ 6.61	+ 7.12	—	—	+ 6.54
	Juli	+ 7.55	+ 7.44	—	+ 6.96	+ 6.88	+ 7.47	+ 7.28	+ 7.41	+ 6.81
	August	+ 7.50	+ 7.18	—	+ 7.12	+ 6.95	+ 7.50	+ 7.40	+ 7.58	+ 7.30
	September	+ 7.50	+ 7.15	—	+ 7.48	+ 7.38	—	+ 7.64	+ 7.61	+ 7.65
	Oktober	+ 7.41	+ 7.12	—	—	+ 7.58	—	—	+ 8.14	+ 8.14
	November	+ 7.42	+ 7.30	—	—	+ 7.91	—	—	+ 8.41	+ 8.42
	Dezember	+ 7.35	+ 7.37	—	—	+ 7.87	—	—	+ 8.26	+ 8.31
1853	Januar	+ 7.20	+ 7.41	—	—	+ 7.68	—	—	+ 7.79	+ 7.98
	Februar	+ 7.12	+ 7.46	—	—	+ 7.52	—	—	+ 7.51	+ 7.56
	März	+ 6.89	+ 7.49	—	—	+ 7.50	—	—	+ 7.31	+ 7.45
	April	+ 7.16	+ 7.48	—	—	+ 7.15	—	—	+ 6.72	+ 6.02
	Mai	+ 7.45	+ 7.49	+ 7.39	—	+ 7.00	—	—	+ 6.50	+ 6.55
	Juni	+ 7.49	+ 7.44	+ 7.16	—	+ 6.75	—	+ 6.60	+ 6.49	+ 6.50
	Juli	+ 7.52	+ 7.40	+ 6.88	—	+ 6.99	—	+ 6.91	+ 6.69	+ 6.69
	August	+ 7.50	+ 7.17	+ 7.00	—	+ 7.32	—	+ 7.40	+ 7.36	+ 7.37
	September	+ 7.51	+ 7.19	+ 7.20	—	+ 7.57	—	+ 7.65	+ 7.75	+ 7.71
	Oktober	+ 7.48	+ 7.24	+ 7.49	—	+ 7.84	—	+ 8.06	+ 8.16	+ 8.12
	November	+ 7.42	+ 7.28	+ 7.55	—	+ 8.00	—	+ 8.09	+ 8.40	+ 8.32
	Dezember	+ 7.13	+ 7.35	+ 7.60	—	+ 7.98	—	—	+ 8.15	+ 8.12

Bei Anwendung der Tabellen möchten folgende Bemerkungen zu berücksichtigen sein:

a) Die Flüsse kommen alle im Winter auf ungefähr gleiche Temperatur herab; im Sommer theilen sie sich in zwei Klassen, solche die aus gefallenem Regen, und solche, die theilweise aus geschmolzenem Schnee ihr Wasser beziehen. Mit Berücksichtigung dieser Unterschiede kann man für sämmtliche Flüsse in Bayern die Temperatur aus den Temperaturen der Isar und Donau ableiten. Zur nähern Beleuchtung der hier berührten Verhältnisse dient ein Exemplar des „Jahresberichtes der Münchener Sternwarte für 1852", wo S. 115 gleichzeitige Temperaturen der Donau, der Isar und der Ilz aufgezeichnet sind. (Sieh unten.)

b) Was die Temperatur der Moore und der daraus ablaufenden Gewässer betrifft, so ist zu berücksichtigen, daß unmittelbar an den Quellen selbst die Temperatur das ganze Jahr hindurch wenig variirt, und zu $7^1/_2{}^0$ angenommen werden darf; in größerer Entfernung dagegen die Wärme im Sommer und die Kälte im Winter immer mehr zunimmt; einen Maßstab zur Beurtheilung dieser Verhältnisse gibt die Temperatur der Moosach.

c) Die Temperatur der See'n am Ufer weicht sehr wenig von der Temperatur der Donau ab, doch zeigt sich in größerer Entfernung vom Ufer und in größerer Tiefe die jährliche Variation der Temperatur geringer, so zwar daß im Sommer eine geringere Wärme, und im Winter eine geringere Kälte sich vorfindet. In dieser Beziehung besitzt

übrigens die k. Sternwarte keine entscheidenden Beobachtungen.

d) Die Temperatur der offenen Gewässer steigt und fällt mit der Lufttemperatur, jedoch um weit geringeren Betrag. Damit das Verhältniß der gleichzeitigen Aenderungen der Luft- und Wasser-Temperatur unter verschiedenen Umständen nöthigenfalls ermittelt werden könne, ist in allen Tabellen die Luft-Temperatur beigeschrieben.

Mittlere Temperatur.

Zeit.	A. (1846—1847) Egge	A. (1846—1847) Luft	B. (1846—1847) Donau	B. (1846—1847) Luft	C. (1844—1847) Donau	C. (1844—1847) Luft	D. (1844—1846) Quelle	D. (1844—1846) Luft	E. (1837—1844) Luft
Januar . .	+2°.08	—3°.54	+1°.52	—1°.55	+1°.54	—1°.33	+7°.25	—0°.27	—2°.29
Februar .	1.45	—1.17	2.00	—1.10	2.42	+0.55	7.18	+1.55	—1.19
März . .	6.12	+4.16	4.25	+1.88	4.95	3.29	7.18	3.64	+2.51
April . .	9.28	9.35	8.54	8.06	8.63	9.66	7.22	12.40	6.41
Mai . . .	11.42	10.60	12.27	10.75	11.56	11.00	7.14	12.32	11.14
Juni . .	15.47	17.32	16.40	15.30	15.80	15.50	7.13	16.88	14.22
Juli . . .	16.52	19.65	16.98	16.50	15.65	15.64	7.09	16.28	14.58
August . .	14.80	16.80	16.75	16.50	14.81	15.95	7.13	15.07	14.26
September .	13.50	15.77	13.60	13.20	13.02	13.34	7.20	14.72	11.61
Oktober . .	10.46	10.56	9.55	10.17	8.66	8.62	7.23	8.24	6.35
November .	5.18	3.38	4.97	+3.75	4.92	4.64	7.21	6.51	+3.34
Dezember .	1.90	0.40	1.36	—1.20	2.40	0.43	7.17	0.15	—0.49
Frühling .	8.94	8.04	8.35	+6.90	8.38	7.98	7.18	9.45	+6.69
Sommer .	15,60	17.92	16.71	16.10	15.42	15.70	7.12	16.08	14,35
Herbst . .	9.71	9.90	9.37	+9.04	8.87	8.87	7.21	9.82	+7.10
Winter . .	1.81	—1.44	1.63	—1.28	2.12	—0.12	7.20	0.48	—1.32
Jahr . .	9.01	+8.61	9.02	+7.70	8.70	+8.11	7.18	8.96	+6.70
Höchster Stand	+24.5	+24.5	+19,5	+21.3	+20.4	+25.8	7.45	+23.3	+25.8
Tiefster Stand	— 7.2	— 7.2	0.0	— 8.0	0.0	—11.0	6.90	—10.7	—19.0
Schwankung	31.7	31.7	19.5	29.3	20.3	36.8	0.55	34.0	44.8

Temperatur des Donauwassers für sich und im Vergleiche mit der atmosphärischen Luft.

1. Die Temperatur des Donauwassers ist veränderlich. — Sie verändert sich von Monat zu Monat, ja wie aus den Einzelaufzeichnungen zu entnehmen ist, von Woche zu Woche, von Tag zu Tag, sogar stündlich. Jedoch hält sie im Allgemeinen denselben Gang ein, wie die Temperatur der atmosphärischen Luft. — Das Wasser der Donau ist nämlich, wie die Luft über ihm, im Winter am kältesten, im Sommer am wärmsten, und hat sowohl im Frühling, als im Herbste eine der mittleren Jahreswärme gleichkommende Temperatur.

2. Die mittlere Temperatur des Donauwassers beträgt jährlich 8,7 Grad. — Diese Mittel-Temperatur entspricht der oben angegebenen Beobachtungs-Stunde Abends 4—5 Uhr.

3. Sieben Monate im Jahre steht die mittlere Donauwärme unter, und nur fünf Monate lang über dem jährlichen Mittel. — Die Wärmesumme aus den monatlichen Mittelständen der Spalte C beträgt 104 Grade; wären diese gleichheitlich auf die 12 Monate vertheilt, so träfen auf jeden Monat 8,7 Grad Wärme, welche Zahl eben darum die mittlere Jahreswärme ausdrückt. Es sind aber diese 104 Grade ungleichförmig auf die einzelnen Monate vertheilt, so daß der Temperatur nach sieben Monate (Oktober bis April) unter, also nur fünf über diesem jährlichen Mittel stehen; d. h. das Donauwasser hat durchschnittlich vom Anfange Mai bis Ende September mehr, und vom Anfange Oktober bis Ende April weniger als 8,7 Grad Wärme. — Ganz so verhält es sich mit der atmosphärischen Luft selbst; man vergleiche hierüber die Spalte E.

— In den letzten sieben Monaten in der Donau sich zu baden, wäre demnach höchst unpassend, sehr gewagt.

4. Die größte Wärme des Donauwassers beträgt nach den bisherigen Beobachtungen 20,4 Grad, und die geringste Null Grad. — Im Durchschnitte genommen ist dahier das Donauwasser in den Monaten Juni und Juli am wärmsten; es fällt aber die wirklich größte Wärme bald auf den Anfang, bald auf das Ende des Juli, bald auf die ersten Tage im August. Bis jetzt habe ich (am 8. Juli 1845 Abends 4 Uhr) 20,4 Grad als größte Wärme des Donauwassers beobachtet.

Durchschnittlich am kältesten ist dieses dagegen im Januar, wenn und weil in diesem Monate häufig Grundeis geht, wo dann das Thermometer nahezu Null Grad zeigt. Es hat nämlich in diesem Falle der Quecksilberfaden des Instrumentes keinen festen Stand, indem dessen Ende zwischen 0 und 0,3 Grad hin und her schwankt. Uebrigens wird diese größte Kälte des Donauwassers öfter, und zwar vom Monat Dezember bis zum März incl. beobachtet, während dagegen die Donau ihre größte Wärme nur einmal im Jahre erlangt.

Im April und noch anhaltender im Oktober sind Luft und Wasser im Durchschnitte gleich warm, so zwar, daß beide Temperaturen ihren jährlichen Mitteln ganz nahe stehen.

5. Die größte Schwankung der Donauwärme mißt 20,4 Grad; — d. i. der Abstand der größten Donauwärme (+ 20,°4) von der geringsten (0,°0) — besteht dreijährigen Beobachtungen zufolge in 20,4 Graden. Obgleich diese Zahl von der in der atmosphärischen Luft dahier beobachteten größten Thermometerschwankung, welche 44,8 Grad (man ver-

gleiche über dieses Citat mein Programm pro 1845, Dillingen bei Kränzle) beträgt, um mehr als das Doppelte übertroffen wird, so dürfte sie sich dennoch selbst bei mehrjährigen Beobachtungen nur um wenig vergrößern, indem an den ersten Julitagen des Jahres 1845, wo nämlich auf den 8. diese höchste Donauwärme fiel, eine wahrhaft italienische Hitze hier herrschte. Es stand damals das Thermometer im Freien an der Sonne auf 30°; dasselbe zeigte mitten in einem Walde auf einer Wiese 30°,8 und ebenda im Schatten der Bäume 25°,6, im Sande an der Donau 35°,7 in einem stehenden sogenannten Altwasser 25°,6 und in der Donau bei zwei Fuß Pegelstand 20,4 Grad. Träfe ein niederer Pegelstand mit einer solchen Hitze zusammen, was annähernd im Jahre 1842 der Fall gewesen, dann würde die Donauwärme allerdings noch höher steigen.

6. Die mittlere Temperatur der Donau steigt von ihrem niedersten bis zu ihrem höchsten Stande in kürzerer Zeit, als sie von diesem zu jenem wieder herabsinkt. — Betrachtet man die monatlichen Mittel in der Spalte C genauer, so findet man neben dem Monate Januar den niedersten Mittelstand des Wassers. Im Februar erhebt sich dieser noch nicht um einen ganzen Grad; erst im März erhält die Mittelwärme einen Zuwachs von 2½ Grad und im April sogar von 4 Graden. Etwas minder rasch steigert sie sich im Mai, indem hier ihr Zuwachs nicht volle 3 Grad ausmacht, desto bedeutender aber ist derselbe im nächstfolgenden Monate, wo er über 4 Grade beträgt. — Zugleich hat nach der bisherigen (etwas zu kurzen) Beobachtungszeit die Donauwärme ihren höchsten mittlern Stand schon in diesem Monate; denn im Juli sinkt die Mittelwärme fast um $^1/_5$, im August um $^4/_5$, und im September um

$1\,^4/_5$ Grad; im Oktober aber nimmt dieselbe schnell ab, und zwar um eben so viel, als sie im Juni zugenommen hatte. Im November verliert die Donau weiter an Wärme 3,7 und im Dezember $2\,^1/_2$ Grad, worauf sie allmählig noch um einen Grad herabsinkt, bis sie endlich im Januar ihren tiefsten mittlern Stand bekommt.

Die mittlere Donauwärme erreicht demnach ihr Maximum schon binnen 5 Monaten (vom Februar bis Juni incl.), aber ihr Minimum erst binnen 6 Monaten (vom Juli bis Dezember incl.). — Am stärksten steigt die Wärme im April, Mai und Juni; — am schnellsten sinkt sie herab in den Monaten Oktober, November und Dezember.

7. Der Wärmegang des Donauwassers ist von trägerer Art als der der atmosphärischen Luft. — Der Quecksilberfaden des Thermometers erhebt sich innerhalb einer bestimmten Zeit im Donauwasser weder so schnell noch so hoch als in der Luft. Steigt die Wärme der Luft über der Donau z. B. um 6 Grade, so steigt in derselben Zeit die des Wassers keineswegs ebenfalls um 6 Grade, sondern stets um weniger. — Dasselbe findet im entgegengesetzten Falle statt, wenn sich nämlich die Temperatur der Atmosphäre erniedrigt; — das Wasser verliert also seine aufgenommene Wärme nicht so schnell, als die Luft.

In dieser Beziehung habe ich mehrere Tage hindurch sogar stündlich zwei gleichgehende Thermometer beobachtet, von welchen das eine in ruhiges Wasser eingesenkt, das andere darüber in der Luft aufgehängt war. Bei der Zunahme, sowie bei der Abnahme der Tageswärme eilte das Thermometer in der Luft dem im Wasser befindlichen immer voraus. Der Unterschied zwischen beiden Thermometerständen war jedoch nie beträchtlich.

Ganz so verhielt es sich auch im Großen bei der Temperatur des Flußwassers und der darüber schwebenden Luftschichte.

8. Die Wärme-Unterschiede zwischen Wasser und Luft sind im Winter am größten. — So lange das Thermometer in der Luft nicht unter Null herabsinkt, sind die gleichzeitigen Temperaturen der Luft und des Wassers nur um wenige Grade auseinander. Höchst selten betrug dieser Unterschied 4, gewöhnlich, sogar im Hochsommer, nur 1 bis 2 Grade. Aber im Winter, wo das Thermometer in der Luft oft mehrere Grade unter Null anzeigt, werden diese Unterschiede um so größer, je kälter überhaupt es ist, indem das fließende Wasser seiner Natur nach Kältegrade nicht annimmt, d. h. in ihm das Thermometer nie unter Null herabsinkt. In der strengsten Kälte haben wir daher die stärksten Temperaturunterschiede der Art, und deren Größe kommt dann in der Regel der beobachteten Luftkälte selbst gleich, weil in diesem Falle dem Wasser kaum eine andere, wenigstens keine geringere Temperatur als Null Grad, entspricht.

9. Die jährlichen mittleren Temperaturen des Donauwassers und der atmosphärischen Luft sind einander beinahe gleich. — Wenn auch die täglichen Wärme-Unterschiede zwischen Luft und Wasser manchmal mehrere Grade betragen, so stehen, wie die Tabelle zeigt, allenthalben die monatlichen Mittel einander sehr nahe, und noch näher die vierteljährigen *), weßhalb endlich die jährlichen Mitteltemperaturen der Luft und des Wassers beinahe gleich werden. Es sind dem-

*) Bemerkt wird, daß die Jahresviertel hier nicht im astronomischen Sinne genommen sind, indem der Winter die Monate Dezember, Januar und Februar, der Frühling die nächstfolgenden drei Monate u. s. f. in sich begreift.

nach zwar die Wärme-Summanden des Wassers von den gleichzeitigen Wärme-Summanden der Luft verschieden, aber dennoch sind die beiderlei Wärme-Summanden einander fast gleich, oder, was dasselbe ist, Luft und Wasser nehmen im Verlaufe eines Jahres an Wärme nahezu dasselbe Quantum in sich auf, aber in ungleichen Zeiten und Portionen.

Da ich auf den oben erwähnten Spaziergängen bei den hieher gehörigen Aufzeichnungen auch Windrichtung, Bewölkung u. dgl. aufnotirt habe, so sehe ich mich im Stande, noch weiter zu bemerken, daß die größten Unterschiede zwischen der Wärme der Luft und des Wassers gewöhnlich mit unbedecktem oder nur wenig bewölktem Himmel zusammentrafen, und daß bei ganz bedecktem Himmel, namentlich bei anhaltendem Nebel oder Regen zwischen den beiden Temperaturen die geringsten Unterschiede, und überhaupt größere Beständigkeit oder Unveränderlichkeit in beiden Medien hierin obwaltete.

2. **Temperatur des Egge-Wassers** (Spalte A.).

1. Die Temperatur des Egge-Wassers hält zwar denselben, aber einen minder trägen Gang ein, als die des Donau-Wassers. — Sie bleibt sowohl bei der Zu- als Abnahme hinter der Wärme der Luft nicht weit zurück, und erreicht darum zu fast gleicher Zeit mit dieser ihr tägliches Maximum. — Wenn ich auch bisher vermieden habe, etwaige Gründe in Betreff der erhaltenen Resultate beizufügen, so glaube ich doch hier nicht unberührt lassen zu dürfen, daß der Grund dieser größern Empfänglichkeit ohne Zweifel in der geringern Wassermasse liege, welche dieses Flüßchen mit sich führt, indem ein geringeres Quantum von Flüssigkeit schneller erwärmt

werden kann, als unter gleichen Umständen ein größeres; — und ebenso auch früher wieder erkaltet. Wäre ferner das Wasser der Egge minder klar, z. B. nur so klar, wie das Wasser der Donau, so würde man jeden Wechsel der Temperatur in der Atmosphäre noch leichter und deutlicher an ihm wahrnehmen. Aus denselben Gründen sind hier

2. Die Temperatur-Schwankungen merklich größer.

Im Uebrigen gilt bei der Egge dasselbe, was wir bei der Temperatur der Donau beobachtet und oben angemerkt haben.

3. Vergleichung der Donau- und Egge-Temperatur.
(Spalte A. und B.)

Eine Vergleichung der Temperaturen von beiden Flußwassern führt auf folgende höchst interessante Thatsache: die jährlichen Mitteltemperaturen des Donau- und Eggewassers sind nahezu gleich groß. — Die (freilich aus blos einjährigen Beobachtungen) erhaltenen Resultate von 9,01 und 9,02 Grad sind nämlich nur um den hundertsten Theil eines Wärmegrades von einander verschieden, und auch die vierteljährigen zeigen eine auffallende Uebereinstimmung. — Vor den angestellten Beobachtungen und Berechnungen hätte ich in der That eine Wette eingegangen, daß im Durchschnitte das Wasser der Egau (Egge) beträchtlich kälter wäre, als das der Donau, weil dahier das Wasser dieses Flüßchens seinem Ursprunge aus Quellen noch so nahe liegt, und auf seinem Verlaufe bis hieher fast nur aus Quellen Zufluß erhält.

Selbst die einjährigen höchsten Stände 19,5 und 18,0 Grad differiren nur um 1½ Grad. Die niederste Temperatur der Egau

von 0,3 Grad und andere ihr ganz nahe kommende habe ich selten und nur beim Schneewehen wahrgenommen.

4. Temperatur des Quellwassers. (Spalte D.)

Betrachten wir jene Spalte der Tabelle, in welcher die Resultate zweijähriger Beobachtungen über den Wärmegang einer Quelle dahier enthalten sind, so ergeben sich für diese nachstehende Wärme-Verhältnisse:

1. Die Temperatur des Quellwassers dahier ist das ganze Jahr hindurch beinahe unveränderlich. — Wir bemerken allerdings auch eine Veränderlichkeit in der Temperatur, und zwar ist diese Quelle im Sommer weniger warm als im Winter: allein die Schwankungen in der Wärme dieses Wassers sind nur sehr unbedeutend, indem der höchste Stand (7°,45), sowie der niederste (6°,90) von dem jährlichen Mittel (7°,18) nicht einmal um 0,3 Grad abweicht. Auch habe ich mehrmal in einem und demselben Monate bald einen niedern, bald einen hohen Stand in unregelmäßiger Folge beobachtet, so daß diese Abweichungen von der mittleren Temperatur größtentheils von zufälligen Umständen, wie z. B. von Regen- und Schneewasser, erzeugt werden; denn gerade beim Thauwetter im Frühjahre oder nach anhaltendem Regen wurden größere Abweichungen bemerkt. — Es dürfte ferner jenes verkehrte Verhältniß in dem jährlichen Temperatur-Gange, wonach nämlich im Winter das Quellwasser dahier wärmer als im Sommer wäre, nicht als Regel, sondern mehr als Ausnahme gelten, weil ich bei andern Quellen einen hiemit nicht übereinstimmenden Verlauf wahrgenommen habe.

Um mir aber noch mehr Gewißheit über die Größe und Un-

veränderlichkeit der Quellentemperatur dahier zu verschaffen, habe ich von einer zweiten Quelle, deren Ausfluß, im Gegensatze zu der ersten, an einem minder steilen Abhange sich befindet und dem Einflusse der Sonnenstrahlen ungehindert ausgesetzt ist, ein ganzes Jahr hindurch einmal in der Woche und von noch 34 anderen Quellen in der Nähe von Dillingen zu verschiedenen Zeiten des Jahres deren Wärme gemessen. Die Resultate hieraus ergaben bei jener zweiten Quelle fast dieselbe Temperatur-Unveränderlichkeit, — und zwar mit entgegengesetztem Wärmegange; — als Mitteltemperatur sämmtlicher Quellen haben sich 7,03 Grad entziffert. Das Nähere hierüber kann in dem oben berührten Programme nachgesehen werden.

2. Die mildere Temperatur des Quellwassers ist kaum merklich geringer als die der Luft. — Die mittlere Temperatur der Luft aus mehrjährigen Beobachtungen beträgt, wie die Spalte **E** zeigt, 6,70 Grad, daher diese von der so eben erwähnten Mittelwärme des Quellwassers von 7,03 Grad nur um $^1/_2$ Grad übertroffen wird. Hiedurch scheint, mit Rücksicht auf die sub Nr. 1 angeführte Thatsache der Unveränderlichkeit, der Satz: „daß, wenn die Temperatur einer Quelle nur einmal beobachtet werde, hieraus die mittlere Luftwärme eines Ortes unmittelbar zu erkennen sei,“ neue Bestätigung zu erhalten.

3. Die mittlere Temperatur des Quellwassers ist kaum merklich geringer als die des Flußwassers. — Vergleichen wir die aus fast gleichzeitigen Beobachtungen hervorgegangenen Temperaturen des Donauwassers von 8,7 und des Quellwassers 7,18 Grad mit einander, so ergibt sich dort ein Uebergewicht von $1^1/_2$ Grad. — Uebrigens hege ich die Meinung,

daß bei mehrjährigern Beobachtungen diese Mittelstände sich noch mehr nähern dürften. Pollak.

Wenn Hr. Milliet, den Quatrefages den Begründer der rationellen Fischerzeugung sehr mit Unrecht nennt, in einem besonderen Apparate im Zimmer viele Tausende von Fischen ausbrütete, so kann dies wohl für Sommerfische geschehen sein, für Winterfische wäre aber sicher jede Bemühung sehr groß oder ganz eitel. Denn wer könnte auf rentable Weise die Zimmerwärme immer, wie nöthig ist, reguliren — dazu in einem Zimmer, das zugleich zur Wohnung dienen soll? Wer könnte andererseits immer das Eingefrieren in so kleinen, transportablen Apparaten verhüten? Die unüberschreitbaren Extreme der Temperatur (jene von 4—5° C. über oder unter ihren natürlichen Grenzen) im Winter mit Zimmerbrütkästchen aufrecht zu halten, scheint uns außerordentlich schwierig, wie aber auch im Sommer umgekehrt eine höhere Temperatur von 12—14° R. sehr schwer constant zu erhalten sein wird. Das Wasser nimmt bei tröpfelnden Apparaten, wie sie Hr. Milliet empfiehlt, sehr rasch die Temperatur des Zimmers an, in dem es sich befindet, und wenn also diese Apparate möglich sind, wie ich nicht bezweifle, so verlangen sie doch auch eine sehr große Aufmerksamkeit.

Behandlung der Eier und deren Feinde.

Wenn die Befruchtung gleich in demselben Wasser vorgenommen wird, in welches die Brutkästen selbst eingestellt werden, so findet nur dann ein Temperaturwechsel statt, wenn die zur Befruchtung bestimmte Blechbüchse, Schüssel u. s. w. längere Zeit ausser dem Brutwasser steht. Das Wasser wird dann in ihr nach und nach die Temperatur der Luft anzunehmen streben, was bei großer

Differenz dieser von jener des Brutwassers, namentlich im Winter und im Freien leicht bedenklich werden kann.

Kommen aber die Eier in ein anderes Wasser, als das bei der Befruchtung benützte ist, dann muß beim Einsetzen der befruchteten Eier Sorge getragen werden, daß der Temperaturwechsel nur nach und nach vor sich gehe, was durch vorheriges Einstellen der Gefäße mit dem Laiche in die Brutwasser vor dem ständigen Einsetzen leicht geschehen kann.

Sehr schwer sind die befruchteten Eier im Wasser selbst zu transportiren, wenn dieses heftig bewegt wird. In kurzer Zeit sterben fast sämmtlich ab. Offenbar werden dadurch die Diffusionsverhältnisse mehr auf mechanische Weise gestört, das innere Häutchen mag zerreißen u. dgl. Viel leichter und besser ist der unten weiter zu beschreibende Transport im feuchten Moose und in passenden Wasserpflanzen.

Die undurchsichtig weiß werdenden Eier sind verdorben, ihre Haut wird zerstört, — verfault, — das Ei vergrößert und bedeckt sich nach etwa 3 Tagen mit einem Schimmel, der botanisch richtig als eine Wasserpflanze, eine Alge — **Leptomitus clavatus Küz.** — bestimmt wird (Fig. i). Dieselbe Alge findet sich auch an kranken und todten Fischen und an verfaulenden Fischtheilen. Sie hat große Aehnlichkeit mit den Hygrocrocisarten der Fette, aber sie ist keine Uebergangsform zu vollkommeneren Cryptogamen, zunächst zu Pilzen, die ich durch verschiedene Versuche aus ihnen nicht zu erzeugen vermochte. Die angeschwollenen keulenförmigen Enden der Alge stecken voll Gonidialmasse, — aber die Keime sind nicht im Stande auf gesunden Eiern zu wachsen —, obgleich die Aeste der Alge selbst gesunde Eier umschlingen, wie in einem Filzknoten sie verwebend und häufig ersticken, was jedoch nicht

immer der Fall ist. Wir sehen in ganz alten mit Schlamm bedeckten Knoten von Algenfäden gesunde embryonenhaltige Eier — oft aber auch den ganzen Bündel aus todten bestehend. Bis jetzt ist diese Keulenalge — ein wahres Oidium der Gewässer! bei einiger Reinlichkeit nicht besonders gefährlich.

Bei kleinem Laiche heben die unmöglich zu entfernenden todten Eier, **resp.** deren Algen, die ganze Eiermasse, gesunde und todte, auf die Wasseroberfläche.

Oefteres Reinigen mit dem Haarpinsel ist auch hier zu empfehlen.

Ein anderer Feind der Eier und insbesondere nur der mit dem schon ziemlich ausgebildeten Embryo versehenen — ist ein kleiner Wurm, wohl **Nais vermicularis** (?) (Fig. h), der leichtlich mit dem Laiche selbst, beim Ausstreifen der Fische in die Brutkästen gelangen kann. Er frißt dann die äußere Haut nagend durch und verzehrt dann den gerinnenden Inhalt, insbesondere den Embryo. Man erkennt die Gegenwart dieses sonst schwer zu vertilgenden, weil schwer zu findenden Feindes an leeren Eihülsen, die oben auf dem Wasser schwimmen, wie wenn die Fischchen schon ausgeschlüpft wären. Ob er nicht die Larve eines Insekts ist, konnte wegen mangelhafter und kurzer Beobachtung nicht entschieden werden.

Auch die schwarze Wasserspitzmaus, **Sorex fodiens**, ist ein sehr gefährlicher Feind des Laiches und der Embryone. Sie wird in Draht geflochtenen Fischreußen, aber schwer, gefangen.

Der gefährlichste aller Feinde findet sich aber unter den Diatomeen und Conferven des süßen Wassers, von welcher mehrere Arten ihre Keimzellen in unsäglicher Menge an dem Kiese ansäen, die Steine braun und gelbgrün färbend und sich so entwickeln. In derselben Weise und fast noch rascher wie sich die Confervensporen an den

Steinchen ansetzen, so thun sie es an den Fischeiern, trüben diese, hindern die Diffusion und damit auch die Transpiration und schon ganz ausgebildete Embryone sterben ebenso rasch ab, wie eben befruchtete Eier. Man glaubt, die Pest sei über den Laich gekommen, so zahllos fallen täglich Opfer. Nur die tiefer unter dem Kies dem Lichte unzugänglich liegenden erhalten sich etwas.

Es gibt zum Glück zwei sehr radicale Hilfsmittel gegen diesen grimmigen Feind, — sie sind: schnell fließendes Wasser oder starke Strömung — und Mangel an Licht.

Ersteres ist das zuverläßigere.

Am schädlichsten erschienen uns **Meridion circulare** und **Synedra mucida** (Fig. k) neben **Fragilarien** und **Diatoma pectinata, Synedra acicularis, parvula** und **Vaucheriae.**

Wir haben niemals von zu starker Strömung bei den Salmoneen Nachtheile gesehen, falls der Laich in den unten zu bezeichnenden Büchsen eingeschlossen war, wohl aber sehr bedeutende von zu schwacher.

Unserer Ansicht nach ist die Geschwindigkeit der Wasserströmung von 60—70 Fuß in 1 Minute sehr passend, und eine von 50 Fuß jedenfalls nothwendig. Nur in diesem Falle reinigen sich die Eier bei geringer Nachhilfe von selbst.

Diese Reinheit und Entfernthaltung der Conferven wird insbesondere durch Gefäße mit verschließbarem Deckel unterstützt. Der Mangel an Licht ist wohl ein großes Hinderniß für das Gedeihen der Diatomeen und Conferven, aber nicht für jenes der Fischeier. Uns ist an ganz dunklen Orten dieselben auszubrüten gelungen.

Es ist eine auffallende Erscheinung, daß bei starkem Diatomeenansatz die Embryone, absterbend, weiß werden, so daß man schon lange, ehe das ganze Ei weiß wird, den Verlust desselben

voraussehen kann, das Weißwerden des Eies rührt von dem öligen Inhalte desselben her. Dieser Inhalt löst sich nemlich nicht im Wasser, sondern bildet damit nur eine weiße, allmählig gerinnende Emulsion. Auch in Weingeist ist dieß der Fall. Durch die zwei Eihäute muß nun offenbar die Beziehung zwischen Embryo und seine nährende Eiflüßigkeit einerseits und dem Wasser und seinen Gasen andererseits stattfinden.

Begreiflich spielt dabei die Difussion die erste Rolle. Eine Störung dieser es mag das Ei befruchtet oder unbefruchtet sein, bewirkt das mehr mechanische Eindringen des Wassers, d. h. die Emulsion bildet sich und trübt das Ei, es wird weiß. Große Durchsichtigkeit ist immer ein gutes Zeichen für das Gedeihen der Eier. Doch aber werden manche, wie jene von **S. Salar** und **S. Trutta,** etwas dunkler gegen die Zeit des Ausschlüpfens ohne Nachtheil und alle Eier ändern überhaupt gegen das letzte Drittheil der Bebrütungszeit ihre Farbe. Sie erhalten einen eigenen oft ins violette spielenden röthlichen Hauch von Farbe, die der Salmlinge werden dunkler gelb.

Die Entfernung der todten Eier ist sehr mühsam, zeitraubend und im kalten Winter sehr beschwerlich. Sie wird das größte Hinderniß der Verbreitung der Methode beim kleinen Fischer, beim arbeitenden Gewerbsmann bilden, und schon deshalb ist die Vertheilung bereits weit in der Bebrütung vorgeschrittenen gereinigten Laiches zum Zwecke des nur kurze Zeit mehr bis zum Ausschlüpfen dauernden Einsatzes sehr empfehlenswerth. Das Wegnehmen der todten Eier geschieht mit gewöhnlichen Zängelchen, wie sich ihrer die Aerzte bedienen (**pincettes**), die, wie gewöhnlich, spitz zulaufend, vortrefflich sind bei bereits eingetretener Verschimmelung. Ist letzteres noch nicht der Fall und die Eier sind

noch glatt, dann sind Pinzetten mit löffelförmigen Enden vorzuziehen. Das Ausheben der Eier mit Röhren, auf welche der Daumen luftdicht schließend gedrückt wird, wenn das Ei in die untere Oeffnung eingetreten ist, kann nur im Kleinen angewendet werden.

Es ist vom besonderen Werthe, genau immer zu bemessen, wann Arbeit oder Bewegung des Laiches absolut nöthig ist, denn nur dann ist sie gerechtfertiget, weil ausserdem namentlich in der ersteren Zeit vieles Herumbewegen nachtheilig ist. Am meisten ist dieß nach der Befruchtung, wie schon gesagt, der Fall.

Lebende und todte Eier werden auch von mehreren Vögeln mit Begierde verzehrt. Wir sahen selbst Amseln aus seicht liegenden Kästen Eier herauspicken und verzehren.

Es ist gut, dafür zu wachen und namentlich die todten Eier nicht in der Nähe des Brütplatzes auszuleeren, da sonst gewiß sehr viele Freunde der Eier, d. h. Feinde der Anstalt, herbeigelockt werden, was in schneereichen Wintern begreiflich am meisten zu fürchten ist.

Auch Mäuse sind arge Feinde der Eier, vorzüglich wenn sie schon Embryone haben. Uns verzehrten sie in Einer Nacht aus einem offenen Korbe über 200 Rheinsalmeier, deren Embryone sie blos herausfrassen, die Eihaut aber liegen ließen. Die Reste fanden sich verschleppt am trockenen Lande. Doch ist's uns noch zweifelhaft, ob dieß die gewöhnliche Feldmaus oder blos Sorex fodiens war. Beide wurden nämlich am Orte gesehen. Auch gegen diese Feinde ist ein guter Verschluß der Brütkästen um so mehr nothwendig, als das Herbeikommen derselben im Winter wohl immer zu gewärtigen steht.

Auch eine eigenthümliche Krankheit der Eier ist uns schon vorgekommen. Die äußere Eihaut fällt dann an schon weit ausgebrüteten Eiern ab, an einigen Stellen wie aufgenagt, der Inhalt aber, von der zweiten Haut umschlossen, ist verhärtet, sulzig, wie wassersüchtiges und doch verhärtetes Zellgewebe. Der Embryo liegt unverändert an seinem gewöhnlichen Orte und stirbt erst später ab.

Es ist von den französischen Autoren dem Abgießen des ersten Wassers, in welches die Eier gestreift wurden, bevor die Milch zugesetzt wird, viel Bedeutung beigelegt worden. Bei den Fischen, welche ihre Eier in eine solche im Wasser leicht aufquellende viscöse Masse eingehüllt haben, ist dieß auch jedenfalls sehr zu beachten, allein bei Forellen, Lachsen, Salmlingen — den Salmoneen überhaupt, fanden wir es überflüßig, wenn nur immer auch der Laich in nicht zu wenig Wasser gebracht wurde, und die Befruchtung rasch vor sich ging.

Gefäße und deren Anlage.

Von größerer Bedeutung, als man bisher angenommen hat, sind zum Gelingen der künstlichen Fischerzeugung die Gefäße, in welchen der Laich aufgestellt wird. Dieß ist insbesondere bei den edleren Süßwasserfischen, bei den Winterlaichfischen, der Fall. Bis jetzt wurden empfohlen: Blechbüchsen oder besser Blechkapseln, Körbe und Holzkästen, mit Drahtgittern am Ein- und Ausgang des Wassers versehen. Desgleichen sind neuerlich von Paris aus Siebe mit galvanisirtem Drahte, dann ganz hölzerne Siebe vorgezeigt worden. Auch gläserne Gefäße, verschließbar, sind empfohlen worden, und im Detmoldischen braucht man seit langem schon steinerne Kufen oder Tröge.

Wir haben bis auf die letzteren Alle probirt und geben unbedingt bis jetzt den Blechkapseln den Vorzug, haben aber auch für Fertigung eigens konstruirter Thongefäße Sorge getragen.

Die Holzkästen mit den Drahtgittern an den Enden haben den Nachtheil, daß sie wegen der letzteren die Strömung zu stark brechen, oder, falls man die Maschen des Netzes größer machen läßt, der Strömung allzu große Gewalt verstatten. Die Strömung ist aber nur gut für die Eier wegen des Abschwemmens aller Conferveusporen, die dabei nicht haften können, desgleichen von manchen schädlichen Fischwürmern, — dann wohl auch des häufigeren Wasser- und damit auch Luftwechsels überhaupt wegen, aber keineswegs um die Eier beständig durcheinander zu quirlen oder auf Einen Haufen hinzutreiben. Ein anderes Uebel ist, daß die Holzkästen selbst an den Rändern im Wasser sehr bald Conferven, und zwar sehr üppig wachsende, ansetzen und so eine unversiegliche Quelle dieser Feinde bilden. Sie sind ferner auch leichter von Mäusen zu öffnen, namentlich wenn an den Gittern nicht Alles genau schließt, die Deckel sich werfen, der Verschluß mangelhaft wird u. s. w.

Anders begreiflich verhält sichs für Sommerlaichfische, welche ruhiges Wasser wollen und in kurzer Zeit ausschlüpfen.

Die Körbe haben in noch höherem Maße die eben angeführten Nachtheile, namentlich den des unmöglichen Verschlußes gegen schädliche Thiere, aber weniger den der extremen Strömung. Freilich kommt dagegen wieder leichtes Verderben des Flechtwerkes dazu.

Die Blechbüchsen (Fig. n.) haben zwar den Nachtheil der Oxydation, welche indessen nur den wenigen im Kies versteckten und der Wand anliegenden Eiern auch nur ausnahms-

weise schädlich werden. Auch werden sie dadurch, d. h. durch den Rost, bald zerstört.

Sonst aber zeigten sie uns keine Nachtheile, wohl aber die ausgezeichnetsten Vortheile, wie namentlich

1) die der allseitig geregelten Strömung, welche durch die rundum eingeschlagenen Löcher so gut geleitet wird, daß sie den raschesten Wasserwechsel bei geringster mechanischer Störung der Eier verstatten;

2) schädliche Thiere jeder Art sind abgehalten; gegen den Diebstahl der Menschen schützt in eigener Brütanstalt der abendliche Verschluß der Brütkanäle. Anderwärts mögen auch Fischkästen dieß manchmal verstatten;

3) da durch die Büchsen kein Licht eindringen kann und überdieß die Strömung groß und allseitig ist, so setzen sich in denselben keine Conferven an, was allein schon durchschlägt. Es ist unrichtig, daß, wenigstens bei den Winterfischen, das Licht von Bedeutung beim Ausbrüten sei. Wir brüteten in finsteren Kanälen, noch dazu in Blechbüchsen verschlossene Forelleneier in 43 Tagen aus;

4) man hat beim Reinigen der Eier mit dem Pinsel niemals die große und schädliche Gewalt anzuwenden, welche in Holzkästen nöthig ist, weil bei den Büchsen, sobald der Deckel geöffnet ist, das oben bis zum Rand laufende Wasser durch seine Strömung innerhalb der Büchse sehr zur Reinigung mithilft.

5) Endlich ist wegen geringerer Ausdehnung des Terrains die Ueberwachung und Controle der Brut viel leichter möglich, als in großen Kästen.

Ob sich nicht noch bessere Vorrichtungen auffinden lassen?

Die Einrichtung von verschließbaren Brutkanälen, in welche die Eier ohne alle Gefäße gleich direkt eingesetzt werden sollen, wird bei uns beabsichtigt. Gebrannte und glasirte Thongefäße nach Art der Blechbüchsen scheinen ebenfalls sehr empfehlenswerth und bestehen bei uns eben die Probe. Das Anbringen von Glas auf den Deckeln wird Licht zuführen und die Beobachtung der Vorgänge im Innern erleichtern.

Transport der Eier.

Die Erfahrung hat schon in sehr alter Zeit und neuerlich uns und anderen Fischzüchtern wiederholt gezeigt, daß auf geeignete Weise befruchtete wie unbefruchtete Fischeier wie die Milch selbst ohne zu verderben auf weite Entfernungen hin verschickt werden können.

Es ist diese Erfahrung eigentlich die wichtigste für die großartige Vermehrung der Fische in einem großen Lande. Diese Vermehrung von Fischarten an Orten, wo sie zur Zeit nicht heimisch sind, ist offenbar in viel größerem Maße möglich, als man glaubt. Die viel mehr gleichbleibende Temperatur des nur an seiner Oberfläche besonders klimatisch alterirten Wassers, wie jene des Festlandes und der davon abhängenden und in der Luft als **medium** lebenden Organismen, deutet schon diese Möglichkeit an, wenn wir auch nicht in der enormen Verbreitung der Meerfische, die in ungeheueren Verbreitungsbezirken gefunden werden, wie in der gleichförmigen Meeresvegetation das deutlichste Beispiel hätten. Fische, die in Flüssen vorkommen, welche in die Ost- und Nordsee münden, werden höchst wahrscheinlich von dem Donaugebiete nur geographisch getrennt und finden bei aufgehobenen Hindernissen in letzterem Fortkommen. Haben nicht die

Römer in alter Zeit aus vielen Seefischen selbst durch Kultur Süßwasserfische gemacht?

Es gilt also, den befruchteten Laich überallhin mit Sicherheit und wohlfeil transportiren zu können.

Die Methoden von Gehin und Remy sind unpassend gefunden worden, und selbst jene von Coste mit feuchtem Sand angegebene ist bereits übertroffen. Coste sowie die Ingenieurs Detzem und Berthot in ihrem letzten Berichte empfehlen feuchten Sand, der sehr fein sein soll. Dieser, wohl gewaschen und noch feucht, wird in eine gewöhnliche aber nicht bloß geleimte hölzerne Schachtel geschichtet zu etwa 1—1½ Zoll Höhe, darauf wird eine Lage Eier dünn und ohne daß sie sich berühren (?) ausgebreitet und wieder mit ganz feuchtem Sande bedeckt; darauf folgt eine neue Lage Eier u. s. f. Eier und Sand, bis eben die Schachtel voll ist. Der Deckel muß dann so gut schließen und die Füllung der Art sein, daß kein Umschütteln oder Herumrollen des Sandes möglich ist. Am besten sei eine Schachtel 4 Zoll tief und 8—10 lang, — außerdem würde die Sandmasse zu schwer werden. Die Schachtel in eine Kiste — oder mehrere Schachteln in eine Kiste gepackt — wäre dann transportfähig. Soferne große und starke Eier, welche einigem Druck widerstehen können (z. B. Salmarten), so verpackt werden sollen, wird Alles gut gehen, bei den zarteren schwerlich, begreiflich am wenigsten bei den schnell Auskriechenden.

Es ist übrigens eine sehr interessante Thatsache, daß die Periode des Wachsthumes des Embryo sich verkürzen oder verlangsamen läßt, je nach der Temperatur des Wassers, das man anwendet. Man kann Forellen in 43 Tagen und wieder in 110 Tagen ausbrüten. Ersteres ist uns selbst gelungen, letzteres gibt

Coste an. Obwohl der Embryo in 43 Tagen ebenso vollkommen ausgebildet wird, wie in 60 oder 100 Tagen? Die letzten Grenzen dieser Zeit, mit welchen man gleichsam dem Embryo das Leben verlängert oder verkürzt, ist noch unbekannt! — Es scheint diese Dehnbarkeit mit dem notorisch hohen, zumeist ganz unbekannten Alter vieler Fische zusammenzuhängen.

Die bessere, von uns oft erfolgreich geübte Methode der Verpackung zur Versendung ist das Einschichten der Eier, selbst bis zur gegenseitigen Berührung, zwischen Lagen von Wassermoosen, — von mehreren Arten der Gattung **Sphagnum** — Sumpfmoos.

Auch zwischen **Charen** und **Potamogeton crispum** und **densum** schichteten wir schon ein.

Die Hauptsache ist aber, die ganz angefüllten Schachteln mit Wärme nichtleitenden Körpern zu umhüllen und dann erst in das Kistchen zu setzen, vorausgesetzt, daß man die Füllung bei einer den Fischen zuträglichen Temperatur — einige Grade über 0° bis zu höchstens 9—10° C. bei den Salmoneen, — höher auch bei den Frühlingslaich- und Sommerlaichfischen, vorgenommen habe. Sind die Eier angekommen, so sollen sie vorerst allmählig an die Temperatur des ihnen für die Zukunft angewiesenen Wassers gewöhnt werden. Man stellt sie sammt der Schachtel in ein der Lufttemperatur nahe kommendes Wasser in einem Gefäße, indem man diesem Wasser allmählich von dem Brutwasser zusetzt, bis alles die Temperatur des letzteren angenommen hat. Nun kann der Einsatz in die Brutkästen oder Büchsen erfolgen.

Auch die Versendung der jungen Fische selbst kann leicht und ohne Nachtheil geschehen und zwar, wie Coste meint, um

so leichter, je jünger sie noch sind. Nur solle man sie gleich nach dem Ausschlüpfen an den Ort oder eigentlich in das Gefäß bringen, in welchem man sie versenden will. Der Zusatz einiger Wasserpflanzen scheint ihnen besonders nützlich.

Gewiß ist, daß die jungen Fische eine große Lebenszähigkeit haben und sich lange Zeit in allerlei Gefäßen lebend erhalten, vorausgesetzt, daß ihnen mäßiger Wasserzusatz von Zeit zu Zeit gegeben wird. Nur ein ganz kleiner Wasserfaden ihnen als Zufluß geschenkt, vermag sie Monate lang am Leben zu erhalten. Der Transport der Fischchen in schwimmenden Fischbehältern auf Flüssen und Canälen ist begreiflich das leichteste.

Die Aufzucht.

Selbst jene Fische, welche nach dem Ausschlüpfen keine Nabelbläschen sichtbar zeigen, bedürfen Anfangs gleich ebensowenig künstlich gegebener Nahrung, als das junge Küchlein die ersten 24 Stunden nach dem Auskriechen aus dem Ei. Diese jungen Thierchen haben von der Natur noch einen Vorrath an Nahrung aus dem Embryonalzustande herübergenommen und die Salmoneen sogar in Form eines so großen Säckchens, daß der Fisch mehr an dem Sack, als der Sack am Fisch zu hängen scheint. Letztere brauchen nicht allein 6—8 Wochen nach dem Ausschlüpfen gar keine künstliche Fütterung, sondern diese ist ihnen wegen Verderbniß des Wassers, Fäulniß und Pilzbildung eher schädlich. Nach unserer Ueberzeugung leben die fleischfressenden jungen Fischchen in der ersten Zeit von jener Unzahl von infusoriellen Bildungen, die sich zwischen den keimenden und wachsenden Conservensporen auf und um den Steinen des Wassers oder an den Wurzeln, Stengeln und Blättern von Wasserpflanzen

aufhalten. Erst viel später kommen mikroskopische Crustaceen daran, die überdieß in schnellfließenden Wassern sehr selten sind. Für den kleinen Fisch ist ein solcher mit Confervenschößlingen überzogener Stein gleichsam ein Wald, in dem es von fetter Jagdbeute wimmelt. Schutz und Nahrung erhält er hier zu gleicher Zeit.

Daß man nach und nach Blutzellen, d. h. Blutkügelchen, von gekochtem und somit geronnenem, dann gepulvertem Blute, endlich die feinen Muskelfasern von gekochtem und getrocknetem Fleische füttern kann, ist durch Erfahrung erprobt. Allein wir glauben, daß bei nur einigermassen gut eingerichteter Vorschule für die ausgebrüteten Fische sie Nahrung für die erste Zeit hinreichend finden müssen, bis sie von gröberer Nahrung, etwa dem Genuß von Laich der Pflanzenfresser, von Froschfleisch und insbesondere von getrockneten und dann gepulverten kleineren sogenannten Speisfischen der Gattungen **Leuciscus**, **Phoxinus**, **Gobio** rc. erhalten werden können. Die Salmoneen, als zumeist Winterbrutfische, finden in der Natur wohl auch nicht eher kleine Fische zu fangen, als gegen Ende März und April, wo eben die Frühlingslaichfische in kurzer Zeit ausschlüpfen und der älteren Forellen- und Lachsbrut leicht zum Opfer fallen. Jährlinge sind sie aber noch nicht zu bewältigen im Stande.

Wenn also die rechte Zeit eintritt, die freilich je nach Klima und Gang der Jahreszeit, auch nach Bodenbeschaffenheit, verschieden ist und auch jährlich wechselt, so muß vor Allem die künstliche Einsaat von Pflanzenfressern empfohlen werden. Daraus folgt, daß der spätere Einsatz von Salmoneen, also Spätbrut, besser ist, wenn man künstlich aufziehen will und dieß namentlich mittels junger Fische, also auf die entsprechendste weil natürlichste

Art thun will. Ein beschleunigtes Wachsen ist von ebenso großem Werthe, als die Schnellmast in der Oekonomie, — denn je schneller die verabreichten Futterstoffe zur Nutzung kommen, um so rascher wendet sich das Betriebskapital, und Arbeitszeit nebst vielem Andern wird erspart. „Zeit ist Geld!"

Hechte, welche sehr früh kommen, darunter zu säen, wie Coste (freilich nur im Experiment!) that, wäre begreiflich im Großen gefährlich, da die sich rettenden Hechte später bei rascherem Wachsthum den Salmoneen übel mitspielen könnten, wenn sie auch in der Jugend von diesen stark decimirt würden. Froschlaich ist für mehrere Monate offenbar zu groß, um verschlungen werden zu können.

Immer aber bleibt Grundsatz, eine passende, geräumige Vorschule für sie herzurichten, was in jedem Bache mittels Einstellen von feinen Drahtnetzen an sogenannten Rechen durch die sofortige Abgränzung eines Theiles leicht geschehen kann. Begreiflich muß diese Stelle von größeren Fischen sorgfältig gereinigt werden. Stehen hier Wasserpflanzen hinreichend, so finden die jungen Zöglinge zuverlässig genug Nahrung, bis sie nach 6—8 Monaten mit Blut, Fleisch, Kalbsleber, Froschlaich und Froschfleisch, Fischen 2c. in der Ernährung weiter unterstützt werden können. Das Einsetzen in Teiche mit Pflanzenfressern (z. B. Karpfen, Karauschen, Grundeln, Weißfischen verschiedener Arten) vollendet das Uebrige.

Bastarde und Raçen.

Es läßt sich denken, daß man bei Gelegenheit künstlicher Befruchtung sehr bald darauf kam, verschiedene Arten derselben Gattung mit einander zu befruchten und so Bastarde zu erzeugen.

Schon der manchmal eintretende Mangel eines Milchners gerade bei Vorhandensein eines vielleicht ausgezeichneten Rogens derselben Art mußte verlocken, die Milch einer anderen Art zur Befruchtung zu benützen. So hat denn auch Coste die Kreuzung des Rheinsalmes (ob **S. Lacustris** oder **S. Salar**?) mit gemeinen Forellen in allen Richtungen versucht und erfolgreich gefunden, d. h. Junge erhalten. Auch wir haben zwei kleine Versuche gemacht, jedoch ohne günstigen Erfolg, und zwar bei **S. Fario** × mit **S. Umbla** und **S. Wartmanni** mit **S. Umbla**. Allein **S. Wartmanni** (Renken) ist bekanntlich ein so empfindlicher Fisch, daß er, aus dem Wasser gebracht, sogleich absteht, und nur sehr selten einen Transport lebendig übersteht, so daß wohl etwas davon auch seinem Laiche anhängt. Seine Bebrütung müßte wohl am Fangorte selbst, an den See'n, von Erfolg sein. Indessen findet sich ja, wie schon erwähnt, ein natürlicher Bastard des **S. Umbla**, der auf eine Vermischung mit dem **S. Wartmanni** zunächst hinweist, im Geschmack dem **S. Umbla** selbst vorgezogen wird, aber niemals laichen soll, d. h. unfruchtbar ist. Wir fanden indessen bei mehreren dennoch einige Eier, aber allerdings nur sehr wenige und niemals reife. Auch wurden unsere Kreuzungsversuche bis jetzt in zu geringer Menge vorgenommen. An der Möglichkeit selbst zweifeln wir begreiflich nicht im Geringsten.

Coste meint selbst, daß die Befruchtung verschiedener Gattungen hie und da erfolgreich sein könne. Auch das ist, wenn auch nur in sehr beschränktem Maaße, nicht zurückzuweisen, da schon die naturhistorischen Bestimmungen selbst allzu willkührlich, künstlich und jedenfalls ohne festen Boden in der Aufstellung der Gattungsunterschiede verfahren. Der Unfug der Systematik in

diesen Dingen ist ja allgemein bekannt und Gegenstand nicht geringer Klagen der Freunde der Naturwissenschaften, die Wesentliches und nicht lateinisch-griechischen Wortquark, täglich anders und zum Nichtwiederkennen umgerührt, — wollen.

Auch in dieser Richtung haben wir viele Versuche eben angestellt, glauben indessen, daß die Bastardbildung keine große Zukunft haben werde.*) Das größte Hinderniß, der Mangel einer regelmäßigen Fortpflanzung, wird allen Bastarden und namentlich hier, wo die tausendfache Vermehrung immer als Regel vorausgesetzt werden muß, entgegenstehen. Dafür aber halten wir mehr auf Raçenbildung, die ja auch bei der übrigen Hausthierzucht den Kern des Züchtungswesens bildet. Macht denn nicht der Gourmand fast nur allein nach den Raçen seine — Studien? Spricht er nicht von den Forellen im Genfer-See, von den Hechten aus dem Tegernsee, von den Aalen aus dem **Lago di Garda**, von den Barbunien von Patras ꝛc. und sagt damit, daß die Raçen dieser Thiere, denn nach der Art sind sie dieselben! — viel edler an den angegebenen Orten sind, wie anderwärts? Allein was der Ort natürlich gibt, wird sich durch die Kunst vielseitig nachahmen lassen und der zeitweise Bezug von befruchtetem Originallaich wird das Uebrige thun.

So gut man in Einem Stalle grobfaserige Allgäuer Rinder und feinfaserige Glanrinder züchtet, durchwachsene serbische Schweine neben überfetten englisch-chinesischen Esserschweinen — bei gleichem Futter und gleicher Temperatur, eben so gut sollte man in Zukunft

*) Ein Kreuzungsversuch zwischen **S. Fario** (Rogener) und **Lota marmorata** ist so gut ausgefallen, daß sich in den Forelleneiern bereits Embryone zeigen!

in Einem See Forellen von Genf, von Streitberg und Chiemsee halten und auf dem Markte unterschieden verkaufen können. Zuverlässig ist hier ein großer Fortschritt zu machen.

Die Rechnung.

So lange Jemand blos beabsichtigt, seine eigenen Privat-Fischwasser auf dem Wege künstlicher Befruchtung wieder zu bevölkern, so werden, falls die Ausdehnung derselben nicht sehr bedeutend wäre, die Unkosten für Bebrütung einiger Tausende, — wenn auch 20—40,000 Eier — nicht so erheblich sein, daß davon viel zu sprechen nöthig ist. Selbst in einem strengen Winter kann Ein verständiger Arbeiter eine so große Anzahl verschieden eingesetzter Eier pflegen, im Frühlinge und bei Sommerfischen, deren Laich gleich an die hunderttausende von Eiern zählt, ist die Arbeit in dem Maaße noch viel geringer, als das Glück größer sein muß, wenn Erfolge erzielt werden wollen.

Anders ists, wenn größere Brütanstalten operiren sollen und namentlich wenn die Aufzucht der jungen Fische überhaupt oder selbst bis zum Verkauf stattfinden soll.

Vorausgesetzt, die Erste Einrichtung einer Brütanstalt sei geschehen. Ihre Unkosten werden auf die Fertigung von wasserdichten und dem Ungeziefer unzugänglichen, mit dem nöthigen Gefäll versehenen Kanälen verschiedener Breite sich zunächst erstrecken. Man wird kleine Staubretter einsetzen lassen, Gitter gegen schädliche Thiere und die Entführung der Fische durch Hochwasser anbringen, man wird einige kleine Teiche anlegen, für festen Verschluß des Kanales, etwa auch für die Einstellung eines langen Thermometers sorgen lassen. Es ist unmöglich, diese je

nach den schon gegebenen Mitteln so sehr verschiedenen Ausgaben praktisch brauchbar in ein Exempel zu bringen.

Diesem Grundkapitale schließt sich das Inventar, bestehend in Einsatzgefäßen, Befruchtungskapseln, Pinzetten, Haarpinseln, einigen Blech- und Thongefäßen, Thermometern, Schachteln, Fischnetzen u. a. Kleinigkeiten an.

Die Hauptausgabe verlangt nun die Arbeit aus dem Betriebe und zwar für

a) Behandlung der Eier (Pflege derselben) und

b) Beschaffung von Laich — theils durch Reisen, theils Verbindung mit Fischern, Ankauf von Fischen u. s. w.

Immerhin sind aber diese Unkosten noch so gering, daß man behaupten kann, es ließe sich mit einigen Tausend Gulden eine so großartige Vertheilung von bebrüteten Fischeiern in einem Lande wie etwa Bayern ist, organisiren, so daß jährlich mehrere Millionen und zwar edler Fischarten in die Gewässer gesetzt werden können, was nach 5—6 Jahren schon einen sehr wahrnehmbaren Effekt äußern müßte.

Theuer wird erst die Unternehmung, wenn man die Brut, anstatt sie zwar möglichst lange zu schützen, aber doch der Natur überlassen, aufziehen, oder am Ende selbst bis zur Benützung ernähren wollte.

Man müßte zu solchen Massen von jungen Fischen vorerst schon sehr bedeutende Fischwasser zur Verfügung haben. Dann aber würde die beständige Ueberwachung und Pflege, namentlich Schutz vor Diebstahl bei eng gedrängten Einsätzen und Sorgfalt in der Auffütterung, dabei die lange Dauer so viel kosten, daß man am Ende die Fische wohlfeiler, wenigstens in Bayern noch, auf dem Markte finden könnte.

Vorerst also wäre Milliet's Proposition, die Brut bald nach Verlust ihres Nabelbläschens an den von Raubfischen übrigens möglichst gereinigten Ort ihrer zukünftigen Entwicklung in der Natur zu bringen, vollkommen zu billigen und von Staatswegen nur für eine reichliche Vertheilung und Vermehrung der Fischbrut Bedacht zu nehmen, so weit die Privatinteressen dieß nicht selbst zu thun geneigt sein möchten.

Die künstliche Fischzucht hat viele Aehnlichkeit in der Behandlung mit der Seidenzucht, — viele minutiöse Dinge kommen vor, kleinlich, aber sehr beachtenswerth, wenn etwas dabei heraus kommen soll. Ihre volkswirthschaftliche Bedeutung ist aber noch viel größer. Daß unsere Gewässer eine noch viel größere Zahl von Fischen und begreiflich auch mehr Gewicht davon ernähren können, beweist wohl zunächst der geschilderte Fischreichthum derselben in alter Zeit, der Fischreichthum von Flüßen und See'n neu entdeckter oder wenig bevölkerter Gegenden. Man denke an Amerika's Flüße und See'n! Wie sehr man aber damit zu Ende kommen kann, beweisen am Besten selbst die oceanischen Fischereien in scheinbar ganz unerschöpflichen Räumen.

Ueberdieß nährt das Fleisch der Fische sehr gut, — sein Stickstoff ist in einer den Verdauungsorganen sehr leicht zugänglichen Form in ihrem Fleische angehäuft. Von jeher ist diese Art Fleischnahrung als sehr intensiv nährend und mit seltenen Ausnahmen auch sehr leicht verdaulich angesehen worden. Ja unserer Ansicht nach ist die vorwaltende Nahrung der Urvölker, sobald sie Kultur anfingen, nur Fischnahrung gewesen und die Pisicultur ging zwar vor der Agricultur, aber sie begleitete diese erfolgreich die längste Zeit. Wovon lebten sonst die ersten Ansiedler im Marschlande des Indus, des Ganges und Euphrat und des

Nil? Wie anders begannen ihre Kultur Aegypter und Mynier, Etrurier und selbst Tiberanwohnende Römer, wie Chauken und Ripuarier (auch andere als des Frankenstammes!), Britten, Kelten und Belgen in der Vorzeit? Was ihnen der Fluß ist, zeigen uns die Rothhäute am Mississippi, wie am Colorado und die Dunkelfarbigen am Orinoko am Besten.

Dennoch liegt der nächste Fortschritt in der weiteren Kultur bezüglich der Auffütterung, so sehr sie uns jetzt noch wirthschaftlich unthunlich erscheint. Der größte Vortheil erscheint bei unserer ganzen Hausthierzucht dadurch, daß wir Stoffe verfüttern, die außerdem keine entsprechende Verwerthung zuließen.

Man mästet mit Branntweinschlempe und nicht mit Schaum-Torten, man füttert Spülicht und Trebern. Also wäre die Hauptsache, die fleischfressenden Fische daran zu gewöhnen, gemeinere Nahrung als Ihres Gleichen zu verschlingen, — etwa Wirthschaftsabfälle manchfacher Art, wie dieß ja mit Erfolg schon seit uralter Zeit geübt wird. Zuverläßig wird dieß mit der Zeit systematisch getrieben werden und es ist wohl möglich, einst kultivirte Hechte auf die Tafel zu bekommen, die selbst nie eine Nase oder Pfrille, geschweige erst einen Schwarzreuter über die Zunge gebracht haben. Die Kunst ist, bessere stickstoffhaltige Verbindungen aus schlechteren für uns unbrauchbaren mittels Hecht- und Lachs-Mägen zu bereiten.

Außer dieser Massenvermehrung eines ausgezeichneten Nahrungsmittels aber überhaupt gibt es noch ein anderes blos durch Regierungen erfolgreich angreifbares Moment hier, das ist nemlich das Einsetzen neuer, in unseren Gewässern noch gar nicht vorhandener Arten, die zwar in erwachsenem Zustande, jedoch mit großen Geldopfern, oft gar nicht, immer aber sehr ge-

wagt — auch herbeigeschafft werden können, aber wegen der schwierigeren Acclimatisation als Erwachsene und wegen geringer Anzahl doch nur selten zu gelingen versprechen. Welche Schätze müßten aus den südrussischen Flüssen, die ja mit der Donau gleichen Ausfluß (in den Pontus!) haben, welche Schätze aus der Weichsel und Düna für unser Maingebiet zu holen seyn!

Auch begreift sich von selbst, daß die Nachtheile der Dampf-Schifffahrt für die Fischereien sich durch künstliche Fischerzeugung am Besten heben lassen; — immer aber eine energische Handhabung guter Fischordnungen vorausgesetzt.

Anhang.

Die künstliche Fischerzeugung im Hannover'schen und Lippe'schen.

Der Erfinder dieser Methode ist unser Landsmann, der Lieutenant Jacobi zu Hohenhausen; wenigstens habe ich nicht gefunden, daß vor ihm ein Schriftsteller derselben erwähnt hätte; und nur der damalige Forstcandidat von Kaas zu Bückeburg sagt in einem Aufsatze in der Forst- und Jagdzeitung vom Monat April 1826, ein Fischer im Lippe'schen habe diese Methode schon angewendet, und Jacobi solche von demselben gelernt. Es ist mir gelungen, ein Exemplar des Blattes vom Hannover'schen Magazine, des 62. Stückes vom Jahre 1765, zu bekommen, in welchem sich von Jacobi eine Abhandlung darüber befindet. Ein früheres Blatt, nämlich das 23. Stück vom Jahre 1763, worin auch schon eine kurze Nachricht vom Ausbrüten der Forellen —

jedoch nicht von Jacobi selbst — gegeben worden, habe ich leider nicht erhalten können. Bloch, dessen Werk später, nämlich 1782 herauskam, erwähnt jener Methode im ersten Theile, S. 155. Auch Krünitz führt solche ausführlich in dem 1778 herausgegebenen 14. Theile der Encyklopädie an; und in Schreibers neuer Sammlung findet sich im 5. Theile, Seite 392, Nachricht darüber.

Diese Entdeckung ist indeß wenigstens für unser Land sehr lange ohne Nutzen geblieben; denn ich habe keine Spur gefunden, daß sie in den ersten 50 Jahren, nach der Jacobi'schen Bekanntmachung im Hannoverischen Magazin, zur Anwendung gekommen wäre. Im Schaumburg-Lippe'schen dagegen scheint man die Nützlichkeit dieser Erfindung bald nach deren Bekanntwerden erkannt, auch demnächst solche in Anwendung gebracht zu haben. Dieses geht wenigstens aus der vorhin schon erwähnten Abhandlung des damaligen Forstcandidaten von Kaas zu Bückeburg vom Monat April 1826 in Nr. 35 und 36 der allgemeinen Forst- und Jagd-Zeitung des genannten Jahres hervor. Hiernach soll Jacobi selbst der dortigen Fischerei-Administration auf deren Ersuchen die nöthige Anleitung gegeben haben. Diese Abhandlung, die auch von E. F. Hartig in dessen Lehrbuche der Viehwirthschaft, §. 260 aufgeführt wird, veranlaßte den jetzigen Oberförster Märtens zu Schieder im Jahre 1827, einen kleinen Versuch zu machen, welcher ziemlich günstig ausfiel. Die künstliche Forellenzucht wurde seit dieser Zeit zu Schieder mit mehr oder weniger erwünschtem Erfolge fortgesetzt. Da der jetzige Hofjäger Schnitger, welcher sich früher als Forstgehilfe dort aufhielt, mit dem zu beachtenden Verfahren sich bekannt gemacht hatte, so wurde unter dessen Leitung im Winter 1837 auch hier bei Detmold die künstliche Forellenzucht eingeführt und seit dieser Zeit mit im

Ganzen ziemlich gutem Erfolge fortgesetzt, so daß eine beträchtliche Anzahl der für die Teiche erforderlichen Setzlinge, welche früher alle von den Bächen gefangen werden mußten, gewonnen wird.

Da Herr Schnittger mir seine Bemerkungen schriftlich mitgetheilt hat, die er während der 6 Jahre zu sammeln Gelegenheit hatte, in welchen er die Forellenzucht unter Bekämpfung sehr vieler Hindernisse mit Eifer und Umsicht betrieb und durch Erfahrung belehrt, vervollkommnete, so will ich solche mit einigen unbedeutenden Zusätzen vortragen:

„Die Forelle pflanzt sich in ähnlicher Art fort, wie die übrigen hiesigen Fischarten. Wenn nämlich bei dem Weibchen (Rogener) zur Laichzeit die Eier vollständig ausgewachsen und reif geworden sind, so reibt und drückt es sich dieselben an geeigneten Stellen, auf mit Grund bedeckten Boden, am liebsten in den rasch fließenden kleinen Gebirgsbächen, dadurch ab, daß es sich mit dem Bauche fest auf den Grund drückend fortbewegt. Das Fischmännchen, der Milcher, welcher in dieser Zeit den Rogener begleitet, streicht gleich nachher in ähnlicher Art die Milch ab und durch diese Vermischung der Milch mit dem Rogen wird die Befruchtung wahrscheinlich vermöge einer gegenseitigen Anziehungsfähigkeit, bewirkt.

Die Forelle laicht, je nachdem der Wasserzufluß, die Witterung und vorzüglich der Wind und die Temperatur des Wassers dazu günstig ist, in hiesiger Gegend in den Monaten Dezember, Januar, Februar und März.

In den letzten Jahren wurde hier in den drei ersten Monaten zu allen diesen verschiedenen Zeiten gleich guter Laich und in gleicher Menge durch Abstreichen von Laichforellen erlangt.

Im vorigen Jahre laichten die Forellen noch gegen Ende

März, zu welcher Zeit verschiedene Laichforellen gefangen wurden. Der Laich wurde ihnen abgenommen und in Laichkasten gelegt. Gegen Ende Mai kamen die jungen Forellen aus.

Die Forelle steigt zum Laichen in der vorhin bemerkten Zeit auf kleinere Bäche, vorzüglich auf solche, die einen starken Zufluß von Quellwasser und einen mit Grand bedeckten Boden haben, aber weder Schlamm noch Sand stark treiben. Nicht sogleich laicht die Forelle, wenn sie durch stärkeren Wasserzufluß in der Laichzeit zum Steigen veranlaßt worden ist, sondern erst dann, wenn der Laichbach ausgespült, der höhere Wasserstand von längerer Dauer und die geeignete Witterung mit Süd- oder Westwind eingetreten ist. Fällt während des Laichens Frostwetter ein, wodurch das stärkere Wasser sich vermindert, so läßt die Forelle so lange vom Laichen ab, bis hiezu die geeigneten Verhältnisse wieder eintreten.

Wie es scheint, hat in dieser Beziehung auch die Forelle gleich vielen anderen Thieren, ein gewisses Vorgefühl von der zunächst kommenden Witterung. Nicht auf einmal gibt die Forelle die Eier, welche sie bei sich hat, von sich; sondern dieß geschieht einzeln nach und nach, und hiezu ist nach Verhältniß der Anzahl der Eier eine längere Zeit erforderlich.

Das unbefruchtete Ei, so wie es die Forelle absetzt, ist hell und klar wie ganz reines Wasser, von einer hornartigen Haut umgeben und mit einer schleimartigen Flüßigkeit gefüllt. Nach der Befruchtung bekommt das Ei einen röthlichen Durchschein und zur Seite im Eie wird bald der Embryo in Gestalt eines dunkleren Pünktchen sichtbar. Nach vier Wochen bemerkt man, daß sich dies dunkle Pünktchen vergrößert und der röthliche Schein des Eies zunimmt. In der sechsten Woche hat sich im Ei eine

Blase gebildet, die mit einer röthlichen Feuchtigkeit angefüllt ist und woran sich ein feines weißes Fädchen befindet, welches in der Mitte an der Blase festsitzt und fast den halben Umfang der Blase zur Länge hat. In dieser Zeit nimmt die Blase fast den ganzen Raum des Eies ein, aber in den nächsten 8 Tagen entwickelt sich das Fädchen mehr und mehr, und bekommt die Gestalt des Fisches, woran bald auch die Augen, Flossen und Kiemen zuerst kenntlich werden.

Hat der Fisch sich im Ei vollkommen ausgebildet und die erforderliche Kraft erlangt, so zersprengt er die äußere früher hornartige Haut, die jetzt sich in eine ganz feine weiße Haut verwandelt hat, dadurch, daß er sich seiner Länge nach gerade ausdehnt. Am häufigsten kommt zuerst der Kopf, dann der Rücken und Schwanz aus dem Eie zum Vorschein.

Es ereignet sich aber auch wohl, daß zuerst an der Stelle, wo der Schwanz im Eie liegt, die äußere Haut durchbrochen wird und der hintere Theil des Fisches aus dem Eie zuerst hervorkommt.

Der junge Fisch hängt an der unteren Seite des Bauches mit der im Eie schon früher gebildeten Blase zusammen. Diese Blase ist mit Dotter gefüllt und dient dem Fische in den drei ersten Wochen so lange zur Nahrung, bis er sich so weit vervollkommnet hat, daß er seine Nahrung im Wasser selbst aufsuchen und verzehren kann. Diese Blase fällt, nachdem der darin befindliche Nahrungssaft aufgezehrt ist, nicht ab, sondern so wie dieser Saft vom Fische eingezogen wird, so wird auch zugleich die Blase mit eingezogen und sie verschwindet mit der gänzlichen Aufzehrung des in der Blase enthaltenen Dotters. In den ersten Tagen, so

lange die Blase noch vielen Nahrungsstoff enthält und eine nach Verhältniß zum Fische beträchtliche Größe hat, liegt der Fisch neben der Blase auf dem Grunde des Wassers und erst dann, wenn solche gänzlich eingezogen und der Dotter daraus verzehrt worden, ist der Fisch im Stande, sich in der oberen Wasserschichte zu halten und sich willkürlich zu bewegen.

Wie es scheint, wird aus dieser erst äußerlich befindlichen Blase durch das allmählige Einsaugen derselben die Luftblase im Fische gebildet. Der Fisch bekommt, so wie er diese Blase einzieht, einen beträchtlich größeren Umfang des Bauches und erhebt sich auch mit dem allmähligen Einziehen derselben nach und nach vom Grunde des Wassers und steht, wenn er die Blase bis zur Hälfte eingezogen hat, gerade über derselben.

Das unbefruchtet gebliebene Ei verliert nach einigen Tagen die Durchsichtigkeit, erhält eine milchweiße Farbe und die darin enthaltene Feuchtigkeit verdichtet sich. Auch die hornartige Haut, wovon anfänglich das Ei umgeben ist, wird weich, und läßt sich leicht mit einer Nadel durchstechen, welches bei dem befruchteten Eie nicht der Fall ist. Geht das Ei noch mehr in Fäulniß über so dehnt es sich aus, wird auf der Außenseite klebrig, wodurch sich jede Unreinlichkeit im Wasser an dasselbe ansetzt. Es bekommt dann das Ansehen, als ob es mit grauem Moose überzogen wäre, klebt sich an die nächst liegenden Gegenstände an und hinterläßt beim Wegnehmen einen schwarzblauen Fleck auf denselben.

Nachdem das völlig reife und befruchtete Ei in stets fließendem Wasser und geschützt gegen äußere Verletzung 7—10 Wochen lang gelegen hat, kommt der junge Fisch aus demselben hervor. Die Entwickelung des Embryos und die Ausbildung des jungen Fisches im Eie, folglich auch das Auskommen des Fisches aus

demselben wird nicht allein durch die Zeit bedingt, sondern auch die äußere Einwirkung des Wassers auf das Ei und besonders wohl die Temperatur des Wassers hat Einfluß auf das frühere oder spätere Auskommen. *)

In dem Brutkasten zu Hiddesen kamen in verschiedenen Jahren die jungen Forellen aus den in den Kasten eingelegten Eiern nach 9 Wochen und 4 bis 6 Tagen aus; beim Keßpohl nach 8 Wochen und 4 bis 6 Tagen und beim Köllerhofe nach 7 Wochen und 1 bis 4 Tagen.

Es wurden verschiedentlich die zu gleicher Zeit von denselben Forellen erlangten Eier in die verschiedenen Laichkasten an allen drei Orten vertheilt eingelegt. Es zeigten sich die jungen Fische am letztbenannten Orte jedesmal 8 Tage früher als an den vorhergehenden und an diesem wieder 8 Tage früher als an dem erstbenannten Orte. Ob die Forelle im Dezember oder Januar oder Februar laicht, hat auf die schnellere Ausbildung des jungen Fisches im Eie keinen Einfluß; denn es kamen sowohl von den Eiern, die im Dezember schon gesammelt waren, als von denen, die erst im Januar oder Februar erfolgten, nachdem sie in die an demselben Orte befindlichen Laichkasten eingelegt waren, die jungen Fische nach 8 Wochen und 4 bis 6 Tagen aus. Wie es scheint tritt im Eie, sobald es sich im Fische völlig ausgebildet hat, eine Ruhe ein, bis die Laichzeit nnd die Befruchtung des Eies erfolgt ist und das Forellenei hat in dieser Beziehung Aehnlichkeit mit den Eiern der Vögel, die von der Zeit des Legens an bis zur Zeit des Bebrütens eine gleiche Ruhe zeigen.

---

*) In unserer Anstalt schlüpfte **Salmo Trutta** nach 43 Tagen bei 8° C. Wassertemperatur aus.

Die Forelle wächst langsam, denn sie erreicht im Durchschnitt bei gewöhnlich gutem Standorte in vier Jahren nur $^{3}/_{4}$ bis 1 Pfund; in fünf Jahren $1^{1}/_{4}$ bis $1^{1}/_{2}$ Pfund, in sechs Jahren $1^{3}/_{4}$ bis 2 Pfund; jedoch kann sie im höheren Alter und bei vorzüglich guter Nahrung 6 bis 8 Pfund schwer werden. In den Bächen findet man sie selten, wegen der starken Nachstellung, über 1 Pfund schwer. Sie wird im vierten Jahre fortpflanzungsfähig, vermehrt sich aber nicht so beträchtlich, als die meisten der übrigen hiesigen Fischarten. Ein Weibchen von $^{1}/_{2}$ bis $^{3}/_{4}$ Pfund schwer kann zur Laichzeit 500 bis 1000 vollständig ausgebildete Eier bei sich haben. Im vergangenen Jahre wurden von 11 Laichforellen, wobei 4 Rogener waren, die Eier so weit, als sie selbige zu dieser Zeit durch gelindes Bestreichen von sich ließen, gesammelt. Es gingen von diesen Eiern mehr als $^{1}/_{3}$ derselben ein und dennoch kamen über 2,200 junge Forellen davon aus. Auch hatten diese Laichforellen schon einige Tage vorher gelaicht und noch etwas Laich behielten sie bei sich. Bei andern Fischarten finden sich weit mehr Eier. So hat man z. B. bei einem sechspfündigen Hechte 136,500 gelbliche Eier von der Dicke eines Hirsenkorns, bei einem 3 Pfund schweren Karpfen 237,000 Eier gefunden. (Der Aal hat nur etwa 30, im Leibe der Mutter schon ausgekommene, Junge.)

Um zur künstlichen Forellenzucht den Laich zu erlangen, werden zu diesem Zwecke entweder Forellen beiderlei Geschlechts in besondern Behältern aufbewahrt, oder man sucht sich solche in der Laich- oder Steigezeit von den Bächen zu verschaffen. Man füllt alsdann ein Gefäß etwa eine Hand hoch mit frischem Quellwasser, hält die Laichforelle darüber und streicht zuerst dem Rogener und hierauf dem Milcher den reifen Samen ab, indem man

den Fisch mit der einen Hand beim Kopfe anfaßt und mit der andern Hand den Rumpf vom Rücken nach dem Bauche hin so umspannt, daß man ihn vom Kopfe abwärts auf beiden Seiten des Bauches bestreichen kann, wobei man dem Eier- oder Milchsack einen leichten Druck gibt, um den Austritt des reifen Samens zu bewirken. Durch zu starken Druck würde auch unreifer Samen abgehen. Das klare Wasser wird durch die Milch trübe und durch die Bewegung der Fische beim Abstreichen des Samens wird Rogen und Milch hinlänglich gemischt. Diese auf solche Art erhaltenen befruchteten Eier werden alsdann in dazu eingerichtete Brutkasten eingelegt, woraus dann bei gehöriger Verwahrung und Behandlung nach 7—10 Wochen die jungen Fische auskommen.

Der Brutkasten muß an einer Quelle, die immerfort hinreichend reines Wasser auf den Kasten liefern kann und keinen Zufluß von fremdem Wasser hat, so angebracht werden, daß ein steter Durchfluß dieses Wassers durch den Kasten entsteht. Am oberen Theile des Deckels wird durch kleine Löcher das Wasser in den Kasten gelassen und durch eine im untern Seitenbrette befindliche Oeffnung wieder abgelassen. Je mehr sich das Wasser durch den Einfall desselben in den Kasten wellenförmig darin fortbewegt, desto besser ist es und um so weniger kann sich die im Wasser befindliche Unreinlichkeit auf die Eier ablagern. Der Boden des Kastens wird mit feinem Flußgrand belegt, auf welchen die Eier zu liegen kommen. Die Oeffnung des Kastens, durch welche der Abfluß bewirkt wird, muß mit einer Sigge versehen sein, damit keine den Eiern nachtheilige Insekten und andere Thiere in den Kasten kommen können und das Ausfließen der jungen Fische verhindert wird. So oft sich Unreinlichkeit vom

Wasser auf die Eier oder den Boden abgelagert hat, muß diese mittelst leiser Bewegung der Oberfläche des Wassers fortgeschafft werden. Die verdorbenen Eier müssen, sobald sie als solche sich zeigen, aus dem Kasten entfernt werden; denn die ganz in Fäulniß übergegangenen Eier verderben auch bald die nächst anliegenden guten Eier. Die Länge des Laichkastens ist am paßlichsten von 6 bis 8 Fuß. In längeren Kasten kann der Durchfluß des Wassers nicht so rasch bewirkt werden und es setzt sich dadurch in diese leichter Unreinlichkeit ab. Die Grundlage im Kasten braucht nur so stark zu sein, daß der Boden überall mit Grand bedeckt ist. Die Eier im Kasten müssen stets ganz mit Wasser bedeckt sein, wozu ein 2 Zoll hoher Wasserstand im Kasten hinreicht und hiernach richtet sich auch die anzubringende Abfluß-Oeffnung im unteren Steinbrette.

Wenn die jungen Forellen ausgekommen und so weit herangewachsen sind, daß sie die Blase ganz verloren haben, so können sie ausgefangen und versetzt werden.

Mit so großer Wahrscheinlichkeit nun auch aus dem Vorgetragenen hervorgeht, daß bei den Fischen, den Aal ausgenommen, bei welchem nach Angabe aller mir bekannten Schriftsteller das Ei im Leibe der Mutter befruchtet und ausgebrütet und der Embryo als ausgebildetes Fischchen aus demselben hervorkommt,*) die Befruchtung der Eier außerhalb des Mutterleibes geschehe, so scheint mir doch noch kein vollständiger Beweis darüber geführt zu sein, da sich nicht nachweisen läßt, ob nicht schon vor dem Einfangen der Forellen, von welchen die Eier und die Milch zum künstlichen Ausbrüten benützt werden sollen, eine natürliche Be-

*) Von Yarel widersprochen! D. D.

fruchtung der Eier stattgefunden habe. Hierüber wird man nur dadurch völlig in's Klare kommen, daß man Forellen männlichen und weiblichen Geschlechts, getrennt von einander in besonderen Behältern, etwa ein Jahr lang aufbewahrt und dann einen Versuch macht, ob sich auch von diesen Fischen die Eier auf vorhin beschriebene künstliche Art ausbrüten lassen. So viel ich weiß, ist ein solcher leicht anzustellender Versuch noch nicht gemacht worden.

Uebrigens nimmt der schon mehrerwähnte Verfasser der Naturgeschichte der Fische Deutschlands, der Berliner Arzt Bloch, welcher als gründlicher Forscher Zutrauen verdient und aus dessen reichem Werke fast alle späteren Schriftsteller mehr oder weniger geschöpft zu haben scheinen, zwar auch die Befruchtung der Fischeier außerhalb des Mutterleibes an und er hat sich im zweiten Abschnitte, S. 113, über die Ausbrütung der Fische auf eine ausführliche und interessante Art ausgesprochen. Aber zugleich erzählt er, wie er in der Milch eines männlichen Fisches, von der er mit einer Nadelspitze ein wenig auf eine Glasscheibe gelegt und mit reinem Wasser verdünnt unter die stärkste Vergrößerung gebracht, ein Gewühl von unzählbaren kleinen Thieren von ungleicher Größe erblickt habe, die bei andern Schriftstellern unter dem Namen Samenthierchen vorkommen, und die Büffon bewegende Theilchen, moleculae moventes, nenne, und daß nach dem Tode des Fisches alle Bewegung in der Milch verschwunden gewesen sei.*) Dann sagt er: „die Lehre der Erzeugung ist über-

*) Ueber die Lebensdauer der Spermatozoiden oder Samenzellen siehe Quatrefages in Dingler's polytechnischem Journal November l. J. D. R.

haupt noch mit einem dicken Nebel umhüllt, aber vorzüglich bei den Fischen, wo die Befruchtung außerhalb der Mutter, und zwar in einem kalten Elemente vor sich geht; es ist unbegreiflich, wie hier so unendlich viele zarte Thierchen nicht sogleich erstarren und sogar da, wo das Wasser in der Tiefe am schnellsten läuft, als wohin viele Fische ihre Eier absetzen, am Leben bleiben; nicht weniger wunderbar ist die Ausbrütung derselben, da verschiedene Fische sogar im Winter laichen" u. s. w., wie im Werke selbst nachgelesen werden muß.

Detmold. Wagener, Forstmeister.

Deutsche Fische.

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
I. Knochenfische.		
A. Stachelfloßer.		
1) Barsche.		
Perca fluviatilis — Flußbarsch.	März, April, Mai. Der Laich in einer Schnur zusammenhängend (4 — 5 Eierchen in einer Haut) an 1 Million in großen Exemplaren.	In allen Flüßen Deutschlands, im Main und seinen Neben-Flüßen, den bayerischen See'en, Donau (Raubfisch.)
Acerina vulgaris — Kaulbarsch.	April, März. Mai.	Donau, Main, ganz Deutschland.
Acerina Schraitser — der Schrätser.	April.	Nur in der Donau.
Aspro vulgaris — der Streber.	April, Mai (nach Bloch im März.)	Donaugebiet (liebt Kiesgrund.)
Aspro Zingel — der Zingel (werden beim Verkaufe häufig verwechselt.)	April, Mai.	" " "
Lucioperca Sandra — Amaul, Sander. Schill.	April, Mai, enthält (groß) über 300,000 Eier.	Ganz Deutschland — Preußen — Donaugebiet — Ammersee — liebt Thongrund.
2) Panzerwangen.		
Cottus Gobio — Kaulkopf. (Ein kleiner Fisch, der dem Forellenlaich sehr nachgeht und verderblich ist.)	März, April, Dezember, macht einen Bruch zum Laichen.	Main- und Donaugebiet — ganz Deutschland — (Sandgrund.)

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
Gasterosteus pungitius — der Stichling.	Mai, Juni.	Maingebiet und in Flüssen, die zur Nord- und Ostsee gehen. Selten in der Donau.
Gasterosteus aculeatus.	Mai, Juni.	" " "
B. **Weichfloßer.**		
a) **Bauchfloßer.**		
3) Salmoneen, Lachse.		
Salmo Salar — der Meerlachs.	Mai, laicht in Bächen und Seitenflüssen.	Rhein und Elbe.
Salmo Hucho — Huchen.	April.	Donaugebiet.
Salmo lacustris — Seelachs.	September, October.	Rheingebiet.
Salmo argentea — Silberlachs.	?	bayerische und österreichische See'n.
Salmo Trutta — Lachsforelle.	November.	Main- und Rheingebiet — häufig in bayerischen See'n.
Salmo Umbla — gemeiner Salmling.		
α) **minor** — Zwergsalmling.	November, Dezember.	Bayer. See'n, Genfer- und Gardasee.
β) **major** — Wildfang.		
γ) **salvellinus** — Saibling.		

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
Salmo Fario — die gem. Forelle. (Fluß-, Bach-, Stein- und Waldforelle.)	November, Dezember.	Ganz Deutschland.
Salmo Wartmanni — Renken.	Ende November, Anfang Dezember.	Süddeutsche See'n.
Salmo alpinus (?)	Februar.	See'n der Hochalpen.
Salmo Eperlanus.	März.	Brandenburg, Nordeuropa.
Salmo maraenula — der Stint.	Frühling.	Zieht aus dem Meer in die Flüsse.
Salmo maraena — kleine Maräne.	Frühling.	Norddeutschland, Landsee'n, Alpenflüsse und Donaugebiet.
Thymalus vexillifer — Aesche.	Mai.	Schweiz, Ungarn, Süddeutschland, gemein in der Isar.
Thymalus gymnothorax — nacktbäuchige Aesche.		Neckar- und Maingebiet.
4) Häringe.		
Alosa vulgaris — Alse.	Mai.	Unterer Main, Gardasee, steigt vom Meer in die Flüsse im Frühlinge.
5) Hechte.		
Esox Lucius — Hecht	März, April (in Altwässern gerne.)	In allen Flüssen und See'n Deutschlands.

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
6) Karpfenartige.		
Cobitis fossilis — Schlammbeißer.	September.	Main und Donau.
Cobitis barbatula — Grundel.	April, Mai.	Die kleinen Bäche des Maingebietes und der Donau (Kiesgrund.)
Cobitis Taenia — Dorngrundel.	März.	Main und Donaugebiet (Kiesgrund.)
Gobio fluviatilis — Kreßling.	März.	Main und Donaugebiet (Kiesgrund.)
Barbus communis — Barbe.	Mai (liebt Strömung u. Kiesgrund.)	detto.
Cyprinus Carpio — gemeiner Karpfen.	Mai, Juni (Schlamm und Kräuter).	In allen Flüßen, See'n und Teichen.
Cyprinus rex Cyprinorum — Spiegelkarpfen.	Mai.	" "
Cyprinus Vimba.	Juni (Kiesgrund).	
Carassius vulgaris — Karausche.	April, Mai.	Maingebiet und in Teichen überall, in Schlesien, Oesterreich.
Carassius Gibelio — Gibel.	Mai, Juni, Juli (stehendes Wasser.)	Donau-, Rhein- und Maingebiet (in norddeutschen Flüßen.)
Carassius aurarus — Goldfisch.	(?)	stammt aus China, jetzt häufig acclimatisirt.
Rhodeus amatus — Bitterling.	(?)	Main- und Donaugebiet. Amper.

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
Aspius alburnus — Schneider.	Mai, Juni.	Ueberall.
Aspius bipunctatus — Schußlaube.	Mai.	Ueberall. — Main und Donau.
Aspius vulgaris — Raapfen.	März (Steingrund ohne Strömung.	Preußische Flüße — Rhein und Main.
Abramis Brama — Brachsen.	April, Mai (hat ausgezeichnetes Gedeihen in der Rott in Niederbayern.	Rhein-, Main- und Donaugebiet (Schlammgrund) — Ammersee.
Abramis Blicca — Guster, Steinbrachse?	April (Kiesgrund bei langsamer Strömung und Wasserpflanzen).	Rhein, Main und Donau, Raab, Preußen.
Chela cultrata.	(?)	ganz Deutschland.
Silurus Glanis — Wels, Waller.	Mai, Juni.	Oder, Elbe, Main, Donau, süddeutsche Seeen.
b) **Kehlfloßer.**		
7) Schellfische.		
Lota vulgaris — Rutte Aalrutte.	Dezember, Januar, Februar (wohl an 100,000 Eier und darüber.)	Ueberall in Deutschland.
Muraena anquilla — Aal.	gebärt im August lebendige Junge, nach Yarel laicht der Aal aber wie andere Fische!	Maingebiet — selten im Donaugebiet, sehr häufig in Norddeutschland (Weser).

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
Tinca Chrysitis — Schleihe.	Juni (Kräuter im Schlammgrund).	Main= und Donau=gebiet — Teiche.
Phoxinus laevis — Pfrille.	Juni (Kiesgrund).	Main=, Donaugebiet.
Leuciscus rutilus — Rothfisch.	April.	Pegnitz, See'n im Donaugebiet.
Leuciscus Orfus — Goldnörfling.	Mai, Juni.	Donaugebiet — bei Donauwörth — Passau, Kochelsee, selten im Maingebiete.
Leuciscus Jeses.	März, April (liebt Strömung).	Donaugebiet.
Leuciscus Grislagine	April, Mai.	Chiemsee und österreichische See'n.
Leuciscus Aphya — Lauben		Donaugebiet.
Leuciscus Dobula — Döbling.	März bis Mai (Mergel= und Sandgrund).	Donau= und Main gebiet.
Leuciscus argenteus — gemeine Weißfisch oder Lauben.	März, Juni.	Ueberall.
Leuciscus erythrophtalmus — Rothauge.	Mai.	Donau — Main.
Leuciscus Idus.	April.	Donaugebiet — See'n — selten im Main — (Schlammgrund.)
Leuciscus Nasus.	April.	Donau= und Main=gebiet.

System.	Laichzeit.	Aufenthalt.
II. Knorpelfische.		
A. Dachkiemer.		
8) Störe.		
Accipenser ruthenus — der kleine Stör, Sterlet.	Mai, Juni.	selten in der Donau; Pommern, Ostsee.
Accipenser Sturio — der gemeine Stör.	April, Mai.	Rhein und Donau, häufiger in den Flüßen, die in die Nord- und Ostsee münden.
Accipenser Huso — der Hausen.	März (man zählte schon 3 Millionen Eier in einem Exemplar).	Donau — selten.
B. Rundmäuler.		
9) Lampreten.		
Petromyzon marinus — große Lamprete.	März, April.	steigt aus der Nordsee in der Laichzeit bis in den Main, Rhein und Nekar.
Petromyzon fluviatilis — Neunauge, Prike.	März, April.	Maingebiet.
Petromyzon Planeri kleine Prike.	April.	Rhein und Main.
Petromyzon branchialis — Uhle.	(?)	Maingebiet; selten in den Donauzuflüßen.

Uebersicht
der
Fische in den wichtigsten Flüssen und See'n von Bayern.

Stör, Hausen, Amaul, Bürstling, Schrätzer, Rotzbarsch, Streber, Zingel, Koppen, Karpfen, Gareisel, Giebel, Barben, Kreßling, Schley, Brachsen, Güster, Nase, Seerüßling, Schied, Schwarznörfling, Frauennörfling, Aitel, Orfe, Rothauge, Plötze, Lauben, Bitterling, Pfrillen, Stichling, Bißgurre, Grundel, Hecht, Waller, Huchen, Forelle, Aesche, Rutte, Neunaugen, Uhle.	**Donau** mit ihren Zuflüssen.
Huchen, Hecht, Forelle, Aesche, Bürstling, Koppen, Karpfen, Barben, Kreßling, Brachsen, Nase, Aitel, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrille, Bißgurre, Rutte.	**Inn, Rott.**
Zingel, Streber, Bürstling, Koppen, Karpfen, Barbe, Kreßling, Brachse, Nase, Aitel, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrillen, Bißgurre, Hecht, Huchen, Forelle, Aesche, Rutte.	**Salzach, Alz.**
Güster, Seerüßling, Bürstling, Koppen, Karpfen, Barben, Kreßling, Brachsen, Nase, Aitel, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrillen, Bißgurre, Grundeln, Hecht, Huchen, Forelle, Aesche, Rutte.	**Vils, Naab, Regen.**

Karpfen, Gareisel, Giebel, Barben, Schley, Brachsen, Güster, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Rutte, Hecht, Kreßling, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bißgurre.	**Altmühl, Wörnitz.**
Huchen, Aesche, Forellen, Hecht, Rutten, Barben, Brachsen, Aitel, Rothauge, Nase, Bürstling, Koppen, Lauben, Grundeln, Pfrillen, Kreßling.	**Iller, Günz.**
Huchen, Aesche, Forelle, Hecht, Rutten, Barben, Brachsen, Aitel, Rothauge, Nase, Bürstling, Koppen, Lauben, Grundeln, Pfrillen, Kreßling.	**Wertach, Lech.**
Huchen, Aesche, Forelle, Hecht, Rutten, Barben, Brachsen, Aitel, Rothauge, Plötze, Nase, Bürstling, Koppen, Bartgrundel, Dorngrundel, gemeiner Gründling, schlanker Gründling, Bitterling, Ellritze, Lauben, Schußlauben, Spierling, Weißfisch, Bißgurre.	**Isar, Amper.**
Stör, Aal, Lamprete, Karäusche, Neunaugen, Hecht, Karpfen, Barben, Schley, Brachsen, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Bürstling, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Rutte, Bißgurre.	**Main,** mit seinen Zuflüssen.
Aal, Hecht, Karpfen, Schley, Brachsen, Barben, Aitel, Nase, Rothaug, Plötze, Bürstling, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Rutte, Bißgurre, Neunauge.	**Rother Main, Rodach.**

Aal, Bürstling, Koppen, Karpfen, Barben, Kreßling, Brachsen, Nase, Aitel, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrillen, Bißgurre, Grundeln, Hecht, Forelle, Aesche, Rutte.	**Saale, Tauber.**
Aal, Neunauge, Rutte, Hecht, Karpfen, Brachsen, Güster, Giebel, Barben, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Koppen, Kreßling, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bißgurre, Bürstling.	**Rezat, Rednitz, Pegnitz.**
Lachsforelle, Rheinlachs, Stör, Alse, Seelachs, Lamprete, Aal, Neunauge, Hecht, Barben, Brachsen, Karpfen, Schied, Schley, Aitel, Nase, Rothaug, Plötze, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Koppen, Rutte, Bürstling.	**Rhein.**
Aal, Neunauge, Rutte, Hecht, Barben, Brachsen, Karpfen, Schley, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Koppen, Rutte, Bürstling.	**Speyer, Queich, Glan, Blies.**
Seelachs, Silberlachs, Blaufelchen, Huchen, Aesche, Forelle, Hecht, Rutte, Bürstling, Karpfen, Barben, Brachseu, Schley, Aitel, Nase, Frauennörfling, Rothauge, Plötze, Lauben, Pfrillen, Kreßling, Bißgurre.	**Bodensee.**
Silberlachs, Lachsforelle, Blaufelchen, Schied, Frauenfisch, Frauennörfling, Karpfen, Schley, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Hecht, Rutte, Barben, Brachsen, Grundeln, Pfrillen, Lauben, Bißgurre, Bürstling, Graunörfling.	**Chiemsee.**

Waller, Amaul, Lachsforelle, Blaufelchen, Huchen, Forelle, Schwarznörfling, Karpfen, Hecht, Rutten, Barben, Brachsen, Schley, Aitel, Nase, Plötze, Rothauge, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bißgurren, Bürstling.	**Ammersee.**
Waller, Wildfang, Lachsforelle, Blaufelchen, Seerüßling, Aitel, Nase, Rothauge, Plötze, Karpfen, Hecht, Barben, Brachsen, Rutten, Bürstling, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bisgurre.	**Würmsee.**
Salbling, Blaufelchen, Forellen, Hecht, Karpfen, Barben, Nase, Aitel, Rothauge, Brachsen, Rutten, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Bürstling, Kreßling, Bißgurre.	**Königssee.**
Lachsforelle, Salbling (Wildfang), Blaufelchen, Forellen, Hechte, Rutten, Seerüßling, Aitel, Nase, Rothauge, Bürstling, Lauben, Pfrillen, Grundeln, Koppen, Bißgurre.	**Wallersee.**
Salbling, Lachsforelle, Forelle, Hecht, Karpfen, Barben, Brachsen, Rutten, Aitel, Rothauge, Nase, Koppen, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Bürstling.	**Tegernsee.**
Salbling, Forellen, Karpfen, Barben, Brachsen, Nase, Aitel, Rothauge, Rutten, Kreßling, Grundeln, Pfrillen, Lauben, Koppen, Bürstling.	**Schliersee.**

Gareisel, Goldnörfling, Hecht, Rutten, Barben, Forellen, Karpfen, Brachsen, Nase, Aitel, Rothauge, Bürstling, Koppen, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Bisgurre.	**Kochelsee.**
Schwarznörfling, Hecht, Barben, Brachsen, Karpfen, Forellen, Rutten, Aitel, Nase, Rothauge, Bürstling, Koppen, Pfrillen, Grundeln, Lauben, Kreßling, Bißgurre.	**Staffelsee.**

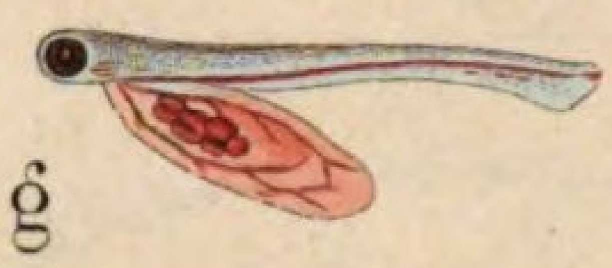
Erklärung der Abbildungen.

---

a) Unbefruchtetes frisches Forellenei in natürlicher Durchsicht.
b) Unbefruchtetes 7 Wochen altes Forellenei.
c) Befruchtetes Forellenei nach 24 Stunden.
d) " " nach 4 Tagen.
e) " " nach 14 Tagen.
f) " " nach 5 Wochen.
g) Eben ausgeschlüpfter Rheinlachs.
h 1.) **Nais vermicularis** ? $1\frac{1}{2}$ mal vergrößert.
h 2.) Von derselben der vergrößerte Saugnapf.
i) **Leptomitus clavatus**, stark vergrößert.
k) **Meridion circulare** und **Synedra mucida**.
l) Haarpinsel,
m) Löffelpincette.
n) Blechbüchse.
o) Handgriff beim Ausstreifen.



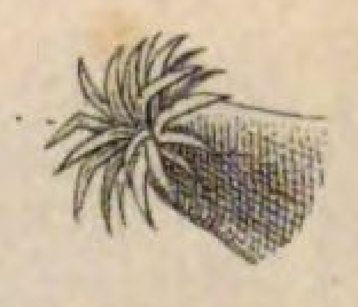
a b c d e f



g

h^1

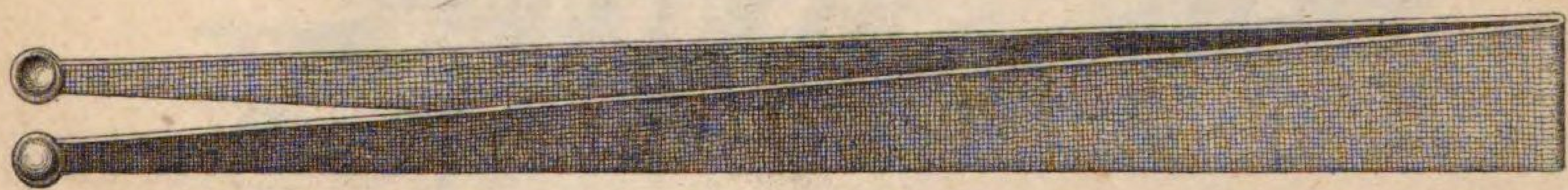




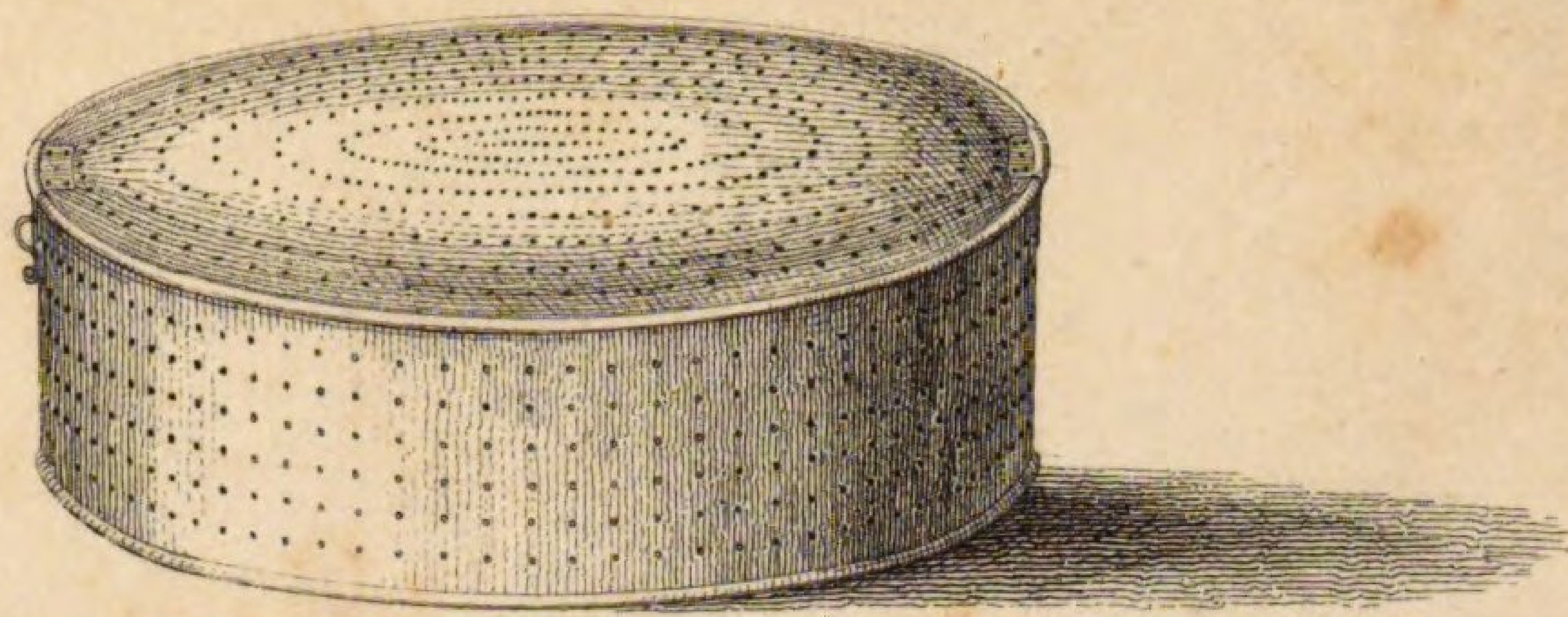
h^2



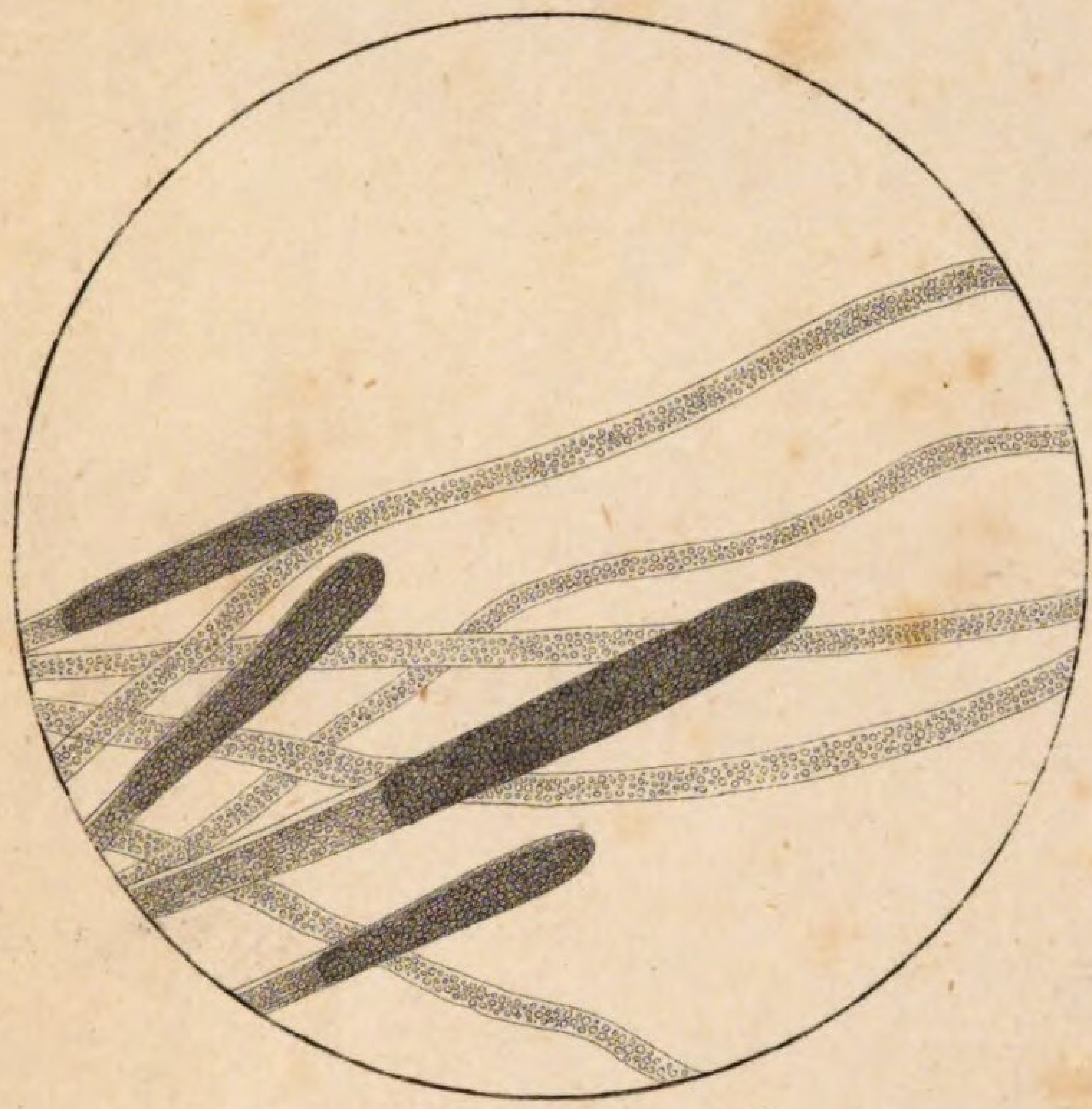
k



m



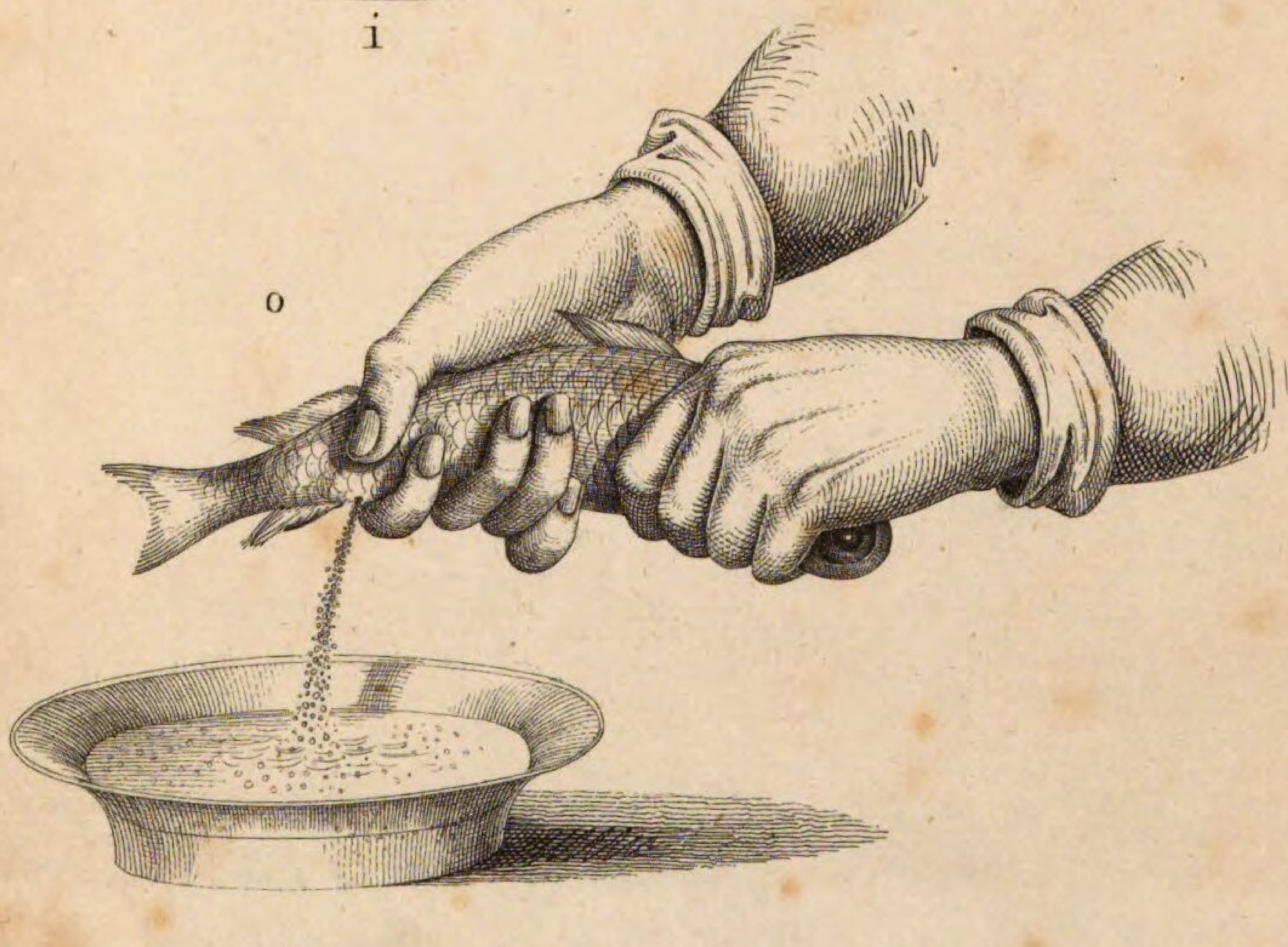
n



i



l



o

Schulz,

Fraas, Carl,

Die künstliche Fischerzeugung nach den Erfahrungen der künstlichen Fischzuchtanstalt des General-Comité des landwirthschaftlichen Vereins von Bayern an der K. Central-Thierarzneischule zu München

München 1854